Indeks 374040 PL

OBWODY DRUKOWANE • PRZENOŚNE ODTWARZACZE CD - PRZEGLĄD

re

# radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku

4/2001

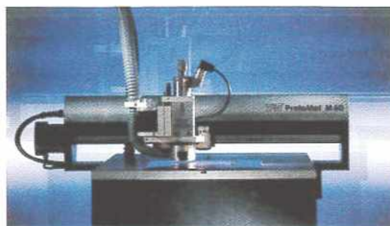
Cena 7,20 zł
w tym 7% VAT





Jakość wykonania płytki obwodu drukowanego decyduje w dużym stopniu o jakości i niezawodności urządzenia. Omawiamy techniczne możliwości krajowych producentów płytek drukowanych.

10



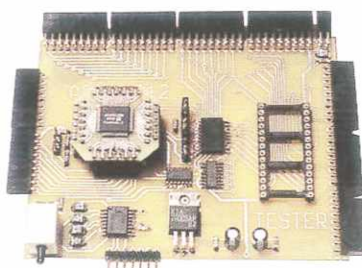


Lidary to radary optyczne. Jednym z ich zastosowań jest pomiar wysokości pułapu chmur, bardzo ważny np. w zabezpieczeniu ruchu lotniczego.

12

Mikrokonwerter to mikrosterownik dodatkowo wyposażony m.in. w przetwornik a/c. Opisujemy zestaw uruchomieniowy mikrokonwertera firmy Analog Devices.

18





Zastosowanie w przenośnych odtwarzaczach CD systemu odczytu płyty CD odpornego na wstrząsy umożliwiło osobom aktywnym bieganie lub spacerowanie w otoczeniu muzyki dobrej jakości. Zamieszczamy przegląd rynkowy tych urządzeń.

44

Ostatnio pojawiły się na rynku monitory LCD wyposażone w tuner telewizyjny. Mogą stać na biurku lub być wieszane na ścianie. Mają funkcje charakterystyczne dla tradycyjnych odbiorników telewizyjnych z lampą kineskopową.

50





Popularność odtwarzaczy DVD powoduje, że są one łączone w jednej obudowie z innymi urządzeniami. Nowością jest odtwarzacz DVD z magnetowidem VHS.

56








**Na okładce: Reklama firmy Panasonic**

# DRODZY CZYTELNICY

W roku 1965, na trzy lata przed powstaniem firmy Intel, jej współzałożyciel Gordon Moore opublikował w czasopiśmie Electronics artykuł, w którym przewidywał, że liczba pojedynczych tranzystorów w strukturach scalonych będzie się podwajała co roku. Wkrótce nieco zmodyfikował swą regułę wydłużając okres podwajania do 18 miesięcy. Przewidywanie okazało się prorocze. W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat rozwój elektroniki następował zgodnie z, nazwanym jego imieniem, prawem Moore'a. Pierwsze mikroprocesory (np. 4004, 8080) w latach siedemdziesiątych zawierały kilka tysięcy tranzystorów, mikroprocesor 80486, z końcem lat osiemdziesiątych, miał już ich ok. miliona, a Pentium III - prawie 10 milionów. Przy takim tempie rozwoju można już około 2015 roku spodziewać się procesorów złożonych z miliarda tranzystorów. Czy tak się stanie? Wielu fizyków i elektroników, a przede wszystkim szefów wielkich firm elektronicznych, zadaje sobie to pytanie. Amerykański tygodnik Time zwrócił się z nim do samego Gordona Moore'a. Sławny konstruktor odpowiedział: "Są pewne granice materiałowe, gdyż struktury monolityczne są złożone z atomów. Można oczekiwać, że po dwóch lub trzech następnych generacjach mikroprocesorów tempo rozwoju się zwolni - podwajanie liczby elementów będzie następowało co 5 lat."

Już teraz typowe połączenie w procesorze Pentium ma szerokość odpowiadającą 1/500 grubości ludzkiego włosa, a warstwa izolująca - grubość 25 atomów. Klasyczna elektronika krzemowa dochodzi więc do granic swych możliwości, gdyż trudno będzie jeszcze bardziej zminiaturyzować tranzystory. W dalszym rozwoju nastąpi odejście od struktur krzemowych lub do nich zbliżonych (np.SiGe, arsenek galu).

Są różne prognozy na przyszłość - układy: molekularne, optyczne, biologiczne, kwantowe. W układach molekularnych tranzystory krzemowe mają być zastąpione przez cząsteczki lub elektrony. Gordon Moore we wspomnianym wywiadzie wyraził swój sceptycyzm wobec tej idei stwierdzając, że nie wyobraża sobie możliwości połączenia ze sobą miliardów elementów na poziomie molekularnym. W komputerach optycznych przepływ prądu elektrycznego będzie zastąpiony wiązkami światła laserowego. Wiązki mogą się wzajemnie krzyżować i przenikać, będą to więc procesory trójwymiarowe. Zbudowano już tranzystor optyczny, który jest niestety dość duży. Optyczny odpowiednik komputera biurkowego musiałby być wielkości samochodu.

Inna szansa to układy biologiczne, a więc struktury złożone z cząsteczek DNA. W tych komputerach dwójkowy system liczenia będzie przypuszczalnie zastąpiony czwórkowym, gdyż struktura cząsteczki DNA zawiera kombinację czterech nukleotydów oznaczanych A, T, C, G. Komputer biologiczny byłby gęstwiną rurek z płynami organicznymi. Trudno sobie wyobrazić taki laptop. W dość odległej przyszłości mogą powstać komputery kwantowe osiągające ostateczne granice miniaturyzacji dzięki wykorzystaniu kwantowych właściwości atomu, np. spinu.

Na Święta dostaniemy wiele kartek z życzeniami, niektóre z nich grające. One też są owocem rozwoju elektroniki. Patrząc na taką kartę warto sobie uświadomić, że jej procesor ma możliwości przetwarzania danych większe niż wszystkie, razem wzięte, komputery stosowane przez siły sprzymierzone w czasie II Wojny Światowej.

Wszystkim życzę Wesołych Świąt.

M Nadachowski



Miłych i pogodnych
Świąt
Wielkanocnych
życzy
Zespół Redakcyjny





**ADRES REDAKCJI i WYDAWCY**
**RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.**
**ul. Filtrowa 77, lok. 51**
**02-032 Warszawa,**
**tel. (022) 659-78-46, 668-88-01, 817-65-21, 875 06 48**
**fax: (0-22) 817-65-22**
http://www.radioelektronik.pl
e-mail: radelek@pol.pl

**ZESPÓŁ REDAKCYJNY:**
**red. nacz.** – dr inż. Michał Nadachowski
mn@radioelektronik.pl
**z-ca red. nacz.** – mgr inż. Jerzy Justat
jj@radioelektronik.pl
**sekr. red.** – mgr inż. Maria Tronina,
mt@radioelektronik.pl

**redaktorzy działów:**
mgr inż. Maciej Feszczuk,
dr inż. Jerzy Frydrychowicz,
Eugenia Grudzińska,
mgr inż. Leszek Halicki,
dr inż. Krzysztof Jellonek,
inż. Janusz Justat,
mgr inż. Leon Kossobudzki,
inż. Maria Łopuszniak,
mgr inż. Cezary Rudnicki

**Stali współpracownicy:**
mgr inż. Mirosław Gieroń,
mgr inż. Krystyna Prószyńska
**Laboratorium:**
mgr inż. Cezary Rudnicki:
cr@radioelektronik.pl

**Dział reklamy**: Teresa Budka,
Ewa Wiśniewska: ew@radioelektronik.pl
**DTP**: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki
**Redaktor techniczny**:
Beata Włodarczyk: bw@radioelektronik.pl
**Projekt graficzny**: Jacek Ostaszewski

Współwłaściciele tytułu "Radioelektronik Audio Hi-FI Video": Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT i Stowarzyszenie Elektryków Polskich





**Druk**: :
Winkowski Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 7,20 zł (w tym 7% VAT)

## SCHROFF w POLSCE

Firma Schroff, część Pentair Enclosures Europe, otwiera swój oddział w Warszawie. Schroff jest znanym i cenionym od wielu lat producentem obudów. Produkuje m.in. obudowy 19-calowe, eurokasety, magistrale oraz systemy obudów komputerowych, akcesoria do kontroli parametrów klimatycznych, a także zasilacze. Schroff oferuje na polskim rynku w pełni zintegrowane rozwiązania do potrzeb aplikacji przemysłowych, elektronicznych, elektrycznych, informatycznych i wojskowych. Działając przez swoje biuro w Warszawie firma zamierza do roku 2005 przejąć ok. 10% udziału w tym rynku w Polsce, co oznaczałoby coroczny wzrost obrotów o ok. 40÷50%. Otwarcie oddziału Schroffa w Polsce jest odpowiedzią na szybko rosnący w kraju popyt na wysokiej jakości rozwiązania w dziedzinie obudów do urządzeń elektronicznych. Schroff GmbH (Sp. z o.o.), Oddział w Polsce, tel. (0-22) 607 06 16, fax. (0-22) 607 06 21, e-mail:schroffinfo@schroff.pl *(r)*



## UKŁAD SCALONY NA PASMO 1,8 GHz

Naukowcy z Laboratoriów Bella firmy Lucent Technologies opracowali pierwsze krzemowe układy scalone do odbiorników radiowych używanych obecnie w stacjach bazowych telefonii komórkowej, zawierających 10÷20 układów scalonych z arsenku galu. Ich stosowanie było, niezbędne mimo iż arsenek galu jest znacznie droższy od krzemu., Zespół opracował odbiornik radiowy składający się zaledwie z trzech krzemowych układów scalonych, który jest sto razy mniejszy, niż odbiornik z układami z arsenku galu. W dodatku układy krzemowe są od 10 do 100 razy tańsze w produkcji. Oparcie produkcji wyłącznie na krzemie może w przyszłości umożliwić także połączenie procesora sygnału cyfrowego i odbiornika radiowego stacji bazowej w jednym układzie. Krzemowy odbiornik radiowy z Laboratoriów Bella może być stosowany we wszystkich powszechnie używanych standardów telefonii ruchomej, także w trzeciej generacji. *(cr)*

## ZESTAW URUCHOMIENIOWY PICSTART PLUS

Firma Microchip oznajmiła o wprowadzeniu na rynek zaktualizowanej wersji uniwersalnego zestawu uruchomieniowego PICSTART Plus, która umożliwia programowanie najnowszych kontrolerów Microchipa, takich jak: PIC16F62X oraz PIC18CX58. Dodatkowym atutem przemawiającym za zakupem pakietu PICSTART Plus jest dołączony kompilator PICC Lite C dla mikrokontrolera PIC16F84A. Ze względu na olbrzymią popularność tego mikrokontrolera, kompilator powinien stać się nieocenioną pomocą dla wszystkich pragnących poznać specyfikę programowania mikrokontrolerów w języku wyższego poziomu. W skład pakietu PICSTART Plus wchodzi próbka wyżej wymienionego kontrolera, przewody połączeniowe, zasilacz oraz komplet dokumentacji. PIC16F84A jest mikrokontrolerem typu RISC pracującym przy częstotliwościach do 20 MHz i dysponującym 68 bajtami pamięci RAM, 1 k pamięci Flash oraz 13 portami I/O. Do oprogramowania PICSTART Plus pracującego pod kontrolą systemu operacyjnego MS Windows dołączono również




pakiet MPLAB IDE firmy Microchip, w którym do kompilacji, edycji i usuwania błędów tworzonego oprogramowania wykorzystuje się pojedynczy interfejs użytkownika. Pakiet PICSTART Plus jest elastycznym, a przy tym niedrogim narzędziem umożliwiającym tworzenie oprogramowania do wszystkich aktualnie dostępnych mikrokontrolerów 8-bitowych typu OTP włącznie z popularnymi układami serii PIC12CXXX i PIC16CXX. Informacje: firma GAMMA, tel./fax (0-22) 663-83-76, 663-98-87, www.gamma.pl, e-mail: info@gamma.pl *(lh)*

## MIERNIK REZYSTANCJI UZIEMIENIA SMARTEC MI 2124

Znana słoweńska firma METREL wprowadziła na polski rynek pięć nowych przyrządów z serii SMARTEC do pomiaru parametrów instalacji elektrycznych i rezystancji uziemienia. Są to mierniki:

- ❑ parametrów wyłączników różnicowoprądowych i rezystancji pętli zwarcia (MI 2120)
- ❑ parametrów wyłączników różnicowoprądowych (MI 2121)
- ❑ impedancji pętli zwarciowej (MI 2122)
- ❑ rezystancji izolacji (MI 2123)
- ❑ rezystancji uziemienia (MI 2124).

Wszystkie te przyrządy są montowane w ergonomicznej obudowie, odpornej na udary mechaniczne. Duży wyświetlacz ciekłokrystaliczny wskazuje wyniki pomiarów i jednostki mierzonej wielkości, wyświetla komunikaty ostrzegawcze oraz sygnalizuje przekroczenie wartości granicznych. Mierniki mają pamięć do 1000 wyników pomiarów oraz interfejs szeregowy RS–232. Program *SMARTLink* umożliwia wykonanie końcowego raportu pomiarów. Przyrządy są zasilane bateryjnie i wykonane zgodnie z europejskimi i międzynarodowymi normami EN/IEC-61557 i EN/IEC-61010. Jednym z nowych przyrządów jest miernik SMARTEC MI 2124 (fot.), którym można mierzyć rezystancję uziemienia stosując jeden z kilku różnych trybów pomiarowych z wykorzystaniem dwóch, trzech lub czterech przewodów. Uzupełnieniem jest pomiar selektywny, w którym zastosowano interesującą, a rzadko spotykaną metodę pomiaru rezystancji uziemienia za pomocą dwóch cęgów (wysoko- i niskoprądowych) bez konieczności rozłączania, często skorodowanych, połączeń instalacji uziemiającej. Zakres pomiaru rezystancji uziemienia zależy od zastosowanej metody. W najdokładniejszej z nich, czteroprzewodowej, można zmierzyć rezystancję od ok.0 do 19,99 kΩ w czterech podzakresach, z rozdzielczością, odpowiednio, 0,01; 0,1; 1 i 10 Ω i dokładnością podstawową ±(2% + 3 cyfry). Przyrząd mierzy też rezystywność gruntu (do 1999 kΩm, przy odległości między uziemieniami pomiarowymi od 1 do 30 m) oraz prąd do 200 A z dokładnością podstawową ±(5 % + 5 cyfr). Mierzona jest rzeczywista wartość skuteczna prądu, co umożliwia pomiar przebiegów o kształcie odbiegającym od sinusoidalnego. Masa przyrządu: ok. 1,2 kg, wymiary 90X160X180 mm.Dystrybutorem aparatury METREL jest firma Merserwis tel. (0-22)831-25-21, 831-42-56, http://www.merserwis.com.pl *(r)*



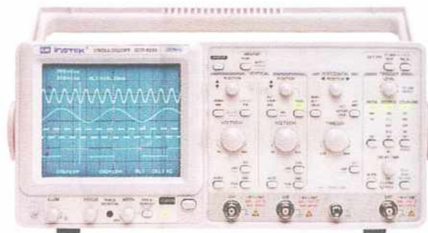
## MULTIMETRY SERII FLUKE 110



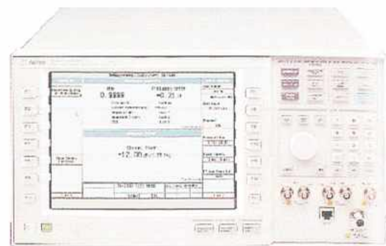

Trzy nowe modele multimetrów firmy Fluke 110, 111, 112 charakteryzują się nie tylko dobrymi parametrami, ale także małymi wymiarami. Te niewielkie i stosunkowo niedrogie przyrządy wykonują więcej funkcji niż wiele multimetrów dwukrotnie od nich większych. Są przeznaczone głównie dla elektroników i elektryków pracujących w przemyśle, a więc dla grupy odbiorców podobnej jak modele poprzedniej serii Fluke 10. Mają jednak w stosunku do tamtych przyrządów szereg ulepszeń. Są wyposażone w firmowy moduł pomiaru rzeczywistej wartości skutecznej, zmienioną konstrukcyjnie obudowę i obejmę ochronną oraz zmodernizowany zestaw funkcji pomiarowych. Podstawowe parametry wyróżniające serię 110 spośród innych podręcznych multimetrów cyfrowych to podstawowa dokładność 0,7%, wyświetlacz 6000 cyfr oraz funkcje pomiaru częstotliwości, pojemności i rezystancji. Fluke 110 mierzy tylko napięcie, podczas gdy Fluke 111 i 112 mierzą zarówno napięcie jak i prąd. Fluke 112 jest ponadto wyposażony w podświetlanie wyświetlacza. Wszystkie trzy mierniki mają ręczny lub automatyczny wybór zakresu, zatrzymanie wskazań wyświetlacza, rejestrację odczytu minimalnego, maksymalnego i średniego oraz akustyczny test diody i ciągłości obwodu. Multimetry spełniają wymogi bezpieczeństwa zgodne z dokumentem IEC-1010 w zakresie CATIII-600 V. Wymiary multimetrów: 160X96X46 mm, masa 350 g. Autoryzowanym przedstawicielem firmy Fluke w Polsce jest Elektronic Instrument Service, tel. (0-61)8681998, http://www.sylaba.poznan.pl/fluke-eis, e-mail: fluke@sylaba.poznan.p *(mn)*

## OSCYLOSKOP GOS-6200 (200 MHz)

Firma Good Will Instrument wprowadza na rynek interesujący oscyloskop analogowy typu GOS-6200 o pasmie częstotliwości do 200 MHz. Jest to oscyloskop dwukanałowy, z możliwością opóźnionego wyzwalania podstawy czasu. Wzmocnienie może być ustawiane w zakresie od 2 mV do 5 V/działkę, normalna podstawa czasu od 2 ns do 0,5 s/działkę, a opóźniona od 2 ns do 50 ms/działkę. Przyrząd wyposażono w wiele funkcji pomiarowych. Bardzo proste w obsłudze funkcje AUTO oraz CURSOR znacznie ułatwiają obserwację i pomiary badanych przebiegów. W trybie pracy AUTO można, korzystając z 6-cyfrowego wbudowanego licznika, odczytywać wartości 4 różnych parametrów pomiarowych: częstotliwości, okresu, szerokości impulsu oraz współczynnika wypełnienia. W trybie CURSOR zaś, z użyciem znaczników wykonuje się 7 rodzajów pomiarów: ΔU, ΔU %, ΔU dB, ΔT, 1/ΔT, ΔT %, Δ0. Funkcja AUTOSET daje automatyczne ustawianie wzmocnienia, podstawy czasu oraz wyzwalania, zależnie od badanego przebiegu. Oscyloskop ma też funkcję SETUPS LOCK blokującą ustawienia pomiarowe, co jest ważne przy pomiarach długoczasowych, gdyż zapobiega zmianom ustawienia, np. przez przypadkowe dotknięcie pokrętel. Korzystając z pamięci przyrządu można rejestrować i przywoływać do 10 ustawień warunków pomiaru. Przyrząd jest wyposażony w wyjście sygnału wyzwalającego oraz wejście modulacji osi Z (jaskrawości świecenia). Dla sygnału telewizyjnego są możliwości wyzwalania dostosowane do systemów NTSC/PAL/SECAM. Wymiary przyrządu: 310 X150X470 mm (szer.,wys.,dług.), masa ok. 9 kg. Dystrybutorem oscyloskopu w Polsce jest firma NDN, tel./fax (0-22) 641-15-47,e-mail: ndn@ndn.com.pl *(r)*



## ZESTAW E5515C DO TESTOWANIA URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI BEZPRZEWODOWEJ



Dzięki wprowadzeniu na rynek zestawu Agilent E5515C 8960 Seria 10, przeznaczonego do testowania urządzeń łączności bezprzewodowej, firma Agilent ma zamiar zwiększyć swój udział w rynku zintegrowanych testerów do kontroli produkcji telefonów komórkowych. Duża elastyczność zestawu pod względem formatów transmisji radiowej daje możliwość testowania nowych systemów radiokomunikacji ruchomej. Na dzisiejszym, szybko ewoluującym rynku telefonów komórkowych bardzo istotna jest opcja poszerzenia możliwości zestawu testującego 8960 Seria 10 o testowanie dodatkowych formatów. Po zakupieniu zestawu 8960 Seria 10 można łatwo poszerzyć jego możliwości o funkcje testowania w systemach GSM, AMPS/136, GPRS lub cdma2000 i przekształcić go we w pełni wyposażoną platformę E5515C, po prostu wczytując nowe aplikacje testujące. Możliwość szybkiego przełączania między poszczególnymi systemami w czasie poniżej 2 s dowodzi, że zestaw 8960 rzeczywiście nadaje się do testowania wielosystemowych telefonów nowej generacji. Producenci telefonów komórkowych muszą instalować wydajne i elastyczne linie produkcyjne, na których można szybko uruchamiać masową produkcję tanich telefonów wysokiej jakości. Zestaw testujący Agilent 8960 Series 10 spełnia te wymagania, gdyż charakteryzuje się łatwością obsługi oraz bardzo dobrą przepustowością, dokładnością i powtarzalnością pomiarów.

Sprzedażą i serwisem urządzeń kontrolno-pomiarowych HP/Agilent w Polsce zajmuje się wyodrębniona ze struktur HP firma AM Technologies, tel. (0-22) 608 14 40, faks (0-22) 608 14 44, www.amt.pl, e-mail: info@amt.pl *(r)*

## MATSUSHITA (PANASONIC) DOMINUJĄCYM PRODUCENTEM BATERII W EUROPIE

Matsushita Battery Industrial Co., jeden z głównych oddziałów koncernu Matsushita Electric Industrial Co., porozumiał się z Philips Lighting Holding B.V. (Eindhoven, Holandia) i z Koninklijke Philips Electronics N.V. w sprawie przejęcia 100% udziałów w fabrykach baterii Philips Matsushita Battery Corporation (PMBC) z Tessenderlo, Belgia i w Philips Matsushita Batteries Poland (PMBP) z Gniezna. Obydwie fabryki będą kontynuować swoje działania pod nowymi nazwami: Matsushita Battery Belgium N.V. i Matsushita Battery Poland S.A., każda w 60 % jest własnością Matsushita Battery Industrial i w 40% Matsushita Electric Industrial.Razem zaspokajają zapotrzebowanie całego europejskiego rynku na baterie Panasonic (2 miliardy sztuk). Fabryka z Tessenderlo specjalizuje się w produkcji baterii alkalicznych do urządzeń o dużym poborze mocy. Polska fabryka produkuje baterie cynkowo-węglowe. Dzięki inwestycjom w najnowocześniejsze urządzenia, fabryka z Gniezna jest w stanie wykorzystać ogromny potencjał rynku Wschodniej Europy i Rosji. Decyzja o wybudowaniu fabryki w Polsce została podjęta w 1993 roku. Dzięki trzem liniom produkcyjnym o wysokiej wydajności jest ona największą fabryką baterii cynkowo-węglowych w Europie, z potencjalną wydajnością 1 miliarda baterii rocznie. W okresie 1999-2000 sprzedaż baterii cynkowo-węglowych Panasonic wzrosła w Europie o około 35%. W tym roku spodziewany jest dalszy wzrost, rzędu 20%. *P.J*



## radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku

### Zamawiam prenumeratę na 20001 r.

Po raz pierwszy ............................................ ☐

Kontynuacja ............................................ ☐
Numer prenumeraty z 2000 roku ..........................

Okres prenumeraty ..............................................

NIP ..............................................................

Upoważnienie do wystawienia faktury VAT ............ ☐

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych odobowych (Dz.U. Nr 133, pozycja. 883) przez RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. RADIOELEKTRONIK Sp. z o. o. zapewniają Państwu prawo wglądu do danych i ich aktualizację

..................................
Podpis

## Radioelektronika

**można zaprenumerować również**
(w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne

### w "RUCH" S.A.

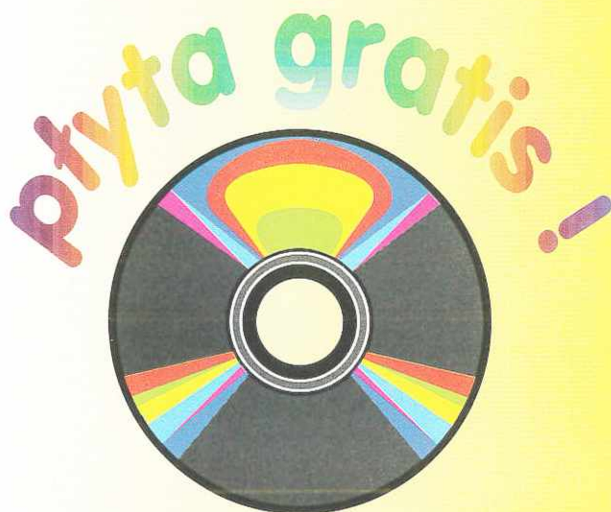
**Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:**
- jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora
- "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 01-248 Warszawa, ul. Jana Kazimierza 31/33, konto Pekao S.A. IV O/Warszawa nr 12401053-40060347-2700-401112-005

**Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:**
"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.
Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.
Na III kwartał 2001 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 czerwca.

### w URZĘDACH POCZTOWYCH

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują wszystkie urzędy pocztowe oraz doręczyciele (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).
Na III kwartał 2001 roku prenumeratę należy zamówić do 28 maja.

# PRENUMERATA 2001




## ROCZNIK ReAV/2000 na CD

**otrzymają WSZYSCY prenumeratorzy z 2001 r. w PREZENCIE**

**Cena prenumeraty rocznej:**

- dla osób **KONTYNUUJĄCYCH** prenumeratę z 2000 roku
  **tylko 74,40 zł (w tym 7% VAT)**
  **za 12 numerów**
- dla **NOWYCH** prenumeratorów
  **80,40 zł (w tym 7% VAT)**
  **za 12 numerów**

**PORÓWNAJ**

**7,20 zł** – cena kioskowa

**DLA PRENUMERATORÓW:**

**6,20 zł** – STALI CZYTELNICY
**6,70 zł** – NOWI CZYTELNICY

Ceny zawierają 7% VAT

**Prenumeratę prowadzi i udziela informacji**
**Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.,**
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, tel. (022) 840-30-86, tel./fax 840-35-89

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 USD.

Numery archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991÷2000) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy: RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.: ul. Filtrowa 77 02-032 Warszawa
l.k. | nr rachunku odbiorcy: 11101024-41102000 0888
WP* waluta: PLN | kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem: Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.
pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie
Opłata:
5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla zleceniodawcy

---

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy: RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.: ul. Filtrowa 77 02-032 Warszawa
l.k. | nr rachunku odbiorcy: 11101024-41102000 0888
WP* waluta: PLN | kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem: Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.
pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie
Opłata:
5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla banku zleceniodawcy

---

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy: RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.: ul. Filtrowa 77 02-032 Warszawa
l.k. | nr rachunku odbiorcy: 11101024-41102000 0888
WP* waluta: PLN | kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem: Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.
pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie
Opłata:
5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla banku odbiorcy

---

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy: RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.: ul. Filtrowa 77 02-032 Warszawa
l.k. | nr rachunku odbiorcy: 11101024-41102000 0888
WP* waluta: PLN | kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem: Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.
pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie
Opłata:
5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla odbiorcy

## NOWE FUNKCJE ANALIZATORÓW WIDMA AGILENT

Od chwili wprowadzenia na rynek w marcu 1999 r. serii analizatorów widma ESA-E, (patrz ReAV nr 5/99), firma Agilent opracowała ponad 30 ulepszeń tych przyrządów. Ostatnio wprowadzono możliwość pomiarów w sieciach GPRS oraz w łączach Bluetooth. Nowym udoskonaleniem jest też opcja UKB z obniżeniem dolnej granicy częstotliwości z 9 kHz do 100 Hz lub 30 Hz. W tę opcję wyposażono już wcześniej modele Agilent E4402B (3 GHz, fot.), E4404B (6,7 GHz) i E4405B (13,2 GHz), a teraz jest ona dostępna także w modelu E4407B (26,5 GHz). Dzięki temu rozszerzeniu można stosować analizatory do kontroli bezpieczeństwa linii zasilających, identyfikacji źródeł zakłóceń małej częstotliwości, pomiarów zasilania napięciem przemiennym 400 Hz (używanego np. w awionice) i sygnałów akustycznych w paśmie podstawowym. Wprowadzono też ekranowanie wy-



świetlacza ciekłokrystalicznego (opcja 060) w formie siatki o drobnych oczkach nakładanej na ekran. Siatka zmniejsza poziom emitowanych zakłóceń elektromagnetycznych poprawiając czułość niektórych pomiarów. Standardowe analizatory serii ESA spełniają wymagania klasy A w zakresie poziomu emitowanych i indukowanych zakłóceń elektromagnetycznych, podczas gdy urządzenia wyposażone w opcję 060 spełniają ostrzejsze wymagania klasy B. Inna opcja –120 daje poszerzenie zakresu dynamicznego podczas pomiarów słabych sygnałów położonych w pobliżu fali nośnej. Rozszerzono oprogramowanie analizatorów. Nowa wersja oprogramowania umożliwia m.in. wyłączanie przyciskiem na przednim panelu funkcji automatycznego ustawiania zakresu. Umożliwia to użytkownikom dokonywanie wyboru, czy korzystanie z tej funkcji, czy też uzyskania większej szybkości w pomiarach pasmowych z rozdzielczością poniżej 300 Hz. W większości pomiarów wąskopasmowych zwiększenie szybkości jest bardzo korzystne, zwłaszcza w analizatorach pracujących w automatycznych stanowiskach kontroli jakości. *(r)*

## ZESTAW URUCHOMIENIOWY MXDEV MICROCHIPA

Zestaw ten jest przeznaczony dla konstruktorów jako pomoc przy opracowaniach układów cyfrowych z wykorzystaniem nowej rodziny potencjometrów cyfrowych MCP4XXXX firmy Microchip (patrz ReAV 3/2001). Zestaw MXDEV składa się z trzech części: płytki demonstracyjnej potencjometrów cyfrowych, płytki prototypowej służącej do szybkiej oceny pracy konstruowanego układu i sprzedawanej oddzielnie płytki układów sterujących MXDEV Driver Board. Umożliwia on programowanie oraz diagnostykę działania potencjometrów cyfrowych w różnych zastosowaniach takich jak np. układy z programowanym wzmocnieniem lub napięciem przesunięcia (offset'u) oraz układy programowanych filtrów dolnoprzepustowych. Ponadto zestaw umożliwia analizę pracy potencjometrów cyfrowych w układach wyłączania, zerowania i połączeń łańcuchowych. Do zestawu MXDEV firma Microchip oferuje gratis specjalny pakiet oprogramowania MXLAB pracującego pod nadzorem systemu operacyjnego MS Windows, za pomocą którego można określać nastawy potencjometrów na podstawie wartości wzmocnienia (w dB lub V/V), napięcia przesunięcia (offset'u) lub częstotliwości odcięcia filtru. Inne narzędzie dostar-




czane wraz pakietem to program do analizy harmonicznych za pomocą szybkiej transformaty Fouriera (FFT) oraz wirtualny oscyloskop. Oprogramowanie można uzyskać ze strony internetowej firmy Microchip www.microchip.com. Jako dodatkowe elementy zestawu MXDEV są oferowane: mikrokontroler Microchip Flash PICmicro, przewód do interfejsu RS-232C, zasilacz 9 V, podwójne potencjometry cyfrowe oraz instrukcja obsługi. Informacje: firma GAMMA, tel./fax (0-22) 663-83-76, 663-98-87, www.gamma.pl, e-mail: info@gamma.pl *(lh)*

## NOWE WERSJE FLAGOWYCH PRODUKTÓW MICROSOFTU

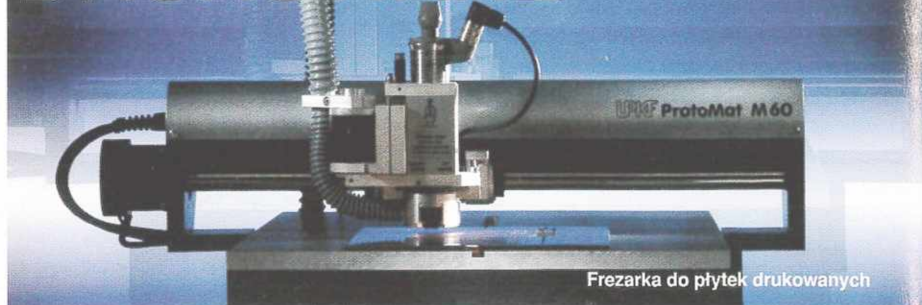
Nowa wersja systemu operacyjnego Windows będzie się nazywać Windows XP, a pakiet Office otrzyma nazwę Office XP. Oznaczenie XP pochodzi od słowa "experience" (doświadczenie, przeżycie) i symbolizuje bogate i rozległe możliwości, jakie Windows i Office mogą zaoferować użytkownikom dzięki usługom sieci WWW obejmującym szeroką gamę urządzeń. Ważnym celem, postawionym przy projektowaniu Windows XP, było:

- ❑ usprawnienie transmisji głosu i obrazu w czasie rzeczywistym,
- ❑ uzyskanie dostępu do informacji w dowolnym czasie i z dowolnego miejsca,
- ❑ łatwe wykonywanie fotografii cyfrowych i filmów,
- ❑ lepsze możliwości wyszukiwania, pobierania, personalizacji i odtwarzania nagrań.

Office XP zwiększa produktywność i ułatwia współpracę z innymi użytkownikami.
Oba produkty są obecnie w fazie testów beta. Windows XP znajdzie się w sprzedaży w drugiej połowie 2001 r. Wprowadzenie do sprzedaży Office XP jest planowane na koniec pierwszej połowy 2001 r. *(cr)*

**Jakość wykonania płytki obwodu drukowanego decyduje w znacznym stopniu o jakości i niezawodności urządzenia.**

# OBWODY DRUKOWANE



Frezarka do płytek drukowanych

W poniższym artykule przedstawiono możliwości techniczne krajowych producentów płytek obwodów drukowanych. Obwód drukowany stanowi, jak wiadomo, płytka izolacyjna ze miedzianymi ścieżkami, polami lutowniczymi i stykowymi wykonanymi metodą trawienia folii miedzianej. Obwód jednowarstwowy składa się z podłoża izolacyjnego i warstwy miedzi o grubości, najczęściej 35 µm. W obwodach dwustronnych ścieżki, pola lutownicze i stykowe są ułożone po obu stronach podłoża izolacyjnego. Obwody wielowarstwowe składają się z wielu warstw ze ścieżkami łączącymi, rozdzielonych warstwami izolacyjnymi; pola lutownicze i stykowe są wyłącznie na warstwach zewnętrznych.
Płytka obwodu drukowanego spełnia w urządzeniu elektronicznym podwójną funkcję, mocuje mechanicznie elementy i podzespoły oraz realizuje połączenia elektryczne między nimi, a jakość jej wykonania decyduje w znacznym stopniu o jakości i niezawodności urządzenia.
Wykaz firm krajowych zajmujących się wielkoseryjną produkcją płytek obwodów drukowanych zestawiono w tablicy.

## Projektowanie obwodów drukowanych

Projektowanie obwodów drukowanych odbywa się na ogół przy użyciu komputerów z odpowiednimi programami, które niejednokrotnie były opisywane na naszych łamach. Większość profesjonalnych programów umożliwia, oprócz typowych „papierowych" wydruków rysunków płytek, także generację danych do fotoploterów, do wiertarek numerycznych, do urządzeń automatycznych realizujących montaż płaski (powierzchniowy) oraz specyfikacji materiałowych.
CAM350 jest modułowym programem do przeglądania, kontroli i edycji zbiorów formatu GERBER i tzw. zbiorów owiercenia potrzebnych do wykonania i testowania płytki. Program obrazuje wygląd klisz z fotoplotera. Umożliwia sprawdzenie, wprowadzanie poprawek, a następnie generowanie zbiorów poprawionych na potrzeby fotoplotera i wiertarki numerycznej, przy czym umożliwia wprowadzanie takich poprawek, których nie można wykonać (lub jest to skomplikowane) przy wykorzystaniu typowych programów do projektowania płytek. Ponadto CAM350 przeprowadza kontrolę zbiorów Gerbera i generuje raporty niezbędne do wykonania płytki.

## Wytwarzanie płytek obwodów drukowanych

Metody wytwarzania płytek obwodów drukowanych są silnie zależne od wielkości tworzonej serii, od skali produkcji. Przy produkcji jednostkowej i prototypowej stosuje się metody uproszczone, np. ręcznego malowania ścieżek na laminacie i trawienia albo wycinania ich na specjalnie do tego celu przygotowanych frezarko-ploterach.
Koszty wytwarzania takich płytek są dość małe, wprowadzanie ewentualnych poprawek nie stanowi wielkiego problemu.
Do nowoczesnych metod wytwarzania płytek drukowanych układów modelowych należą metody polegające na frezowaniu i wycinaniu laserem. Obie metody dają się łatwo przystosować do sterowania programowego z komputera klasy IBM/PC. Większość programów typu CAD/CAM daje się adaptować do tego celu. Niemiecka firma UPKF wytwarza plotery – frezarki do płytek drukowanych sterowane programowo. Niezbędny jest do współpracy z nią komputer z programem do projektowania płytek drukowanych i umożliwiający współpracę z ploterem w standardzie Gerbera.
Nowy ploter LPKF ProtoMat M-series (fot.) umożliwia tworzenie płytek do układów modelowych, dwustronnych o wymiarach do 540X540 mm, z laminatu o grubości do 3 mm, z otworami rozłożonymi w siatce 0,1 cala.
Produkcja wielkoseryjna rządzi się swoimi prawami i wymaga rzetelnego przygotowania projektu oraz odpowiednich materiałów. Nie ma możliwości prowadzania poprawek w wytworzonych płytkach, w przypadku stwierdzenia błędów cała wytworzona partia nadaje się tylko do wyrzucenia. Proces technologiczny w przypadku produkcji wielkoseryjnej składa się z kilku etapów:
- nanoszenie mozaiki,
- metalizacja otworów (płytki dwustronne i wielowarstwowe),
- naświetlanie,
- trawienie,
- nanoszenie maski lutowniczej,
- nanoszenie opisu elementów metodą sitodruku,
- nanoszenie powłoki na pola kontaktowe,
- wiercenie i frezowanie,
- nacinanie płytek w formatce technologicznej,
- wykrawanie,
- testowanie elektryczne i optyczne.

Nakładanie mozaiki przy produkcji płytek jednostronnych najczęściej wykonuje się fotochemicznie przy użyciu ciekłego fotorezistu, uzyskuje się rozdzielczość nawet do 6 milsów (milicali), czyli ok. 0,15 mm. Proces technologiczny polega na nakładaniu cienkiej warstwy światłoczułej na płytki laminatu i naświetleniu obrazu mozaiki (fotolitografia). W porównaniu ze starszymi metodami nakładania mozaiki techniką sitodruku uzyskuje się zwiększenie rozdzielczości, przyspieszenie procesu i zmniejszenie substancji odpadowych niebezpiecznych dla środowiska. Nanoszenie maski antylutowniczej odbywa się również fotochemicznie, przy użyciu fotomasek.
Proces galwanizacji przy produkcji płytek dwustronnych jest realizowany metodą metalizacji bezpośredniej, w którym następuje aktywacja otworów. Obecnie nie stosuje się procesu nakładania chemicznego miedzi, po którym występował nierównomierny jej rozkład na powierzchni laminatu, co skutkowało kłopotami w procesie trawienia. Inną korzyścią ze stosowania metalizacji bezpośredniej jest eliminacja szkodliwych substancji chemicznych i ogólne zmniejszenie zużycia materiałów.
Uzyskiwane parametry płytek obwodów drukowanych są zależne od stosowanych procesów i rodzajów urządzeń.

**Cezary Rudnicki**

| | Eldos | Genesis | ITR | KONO | Plater | Techno-Service | Urtex |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rodzaje płytek<br>• jednostronne<br>• dwustronne<br>• wielowarstwowe | <br>+<br>+<br>+ | | <br>+<br>+<br>+ | <br>+<br>+<br>- | <br>+<br>+<br>+ | <br>-<br>+<br>+ | <br>+<br>+ (bm)<br>- |
| Wymiary płytki [mm]<br>• jedno- i dwustronne<br>• wielowarstwowe | <br>450 x 560<br>515 x 280 | | <br>350 x 350<br>335 x 305 | <br>350 x 530<br>- | | <br>440x590<br>440x590 | <br>440 x 600<br>- |
| Grubość płytek [mm] | 0,2÷3,2 | | | | | 0,5-3,2 | 0,4÷3,2 |
| Liczba warstw | | | 8 (max 16) | - | | 10(max20) | - |
| Szerokość ścieżki [mm] | 0,15 (F)<br>0,25 (S) | 0,15 | 0,15 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,25 |
| Odstęp pomiędzy ścieżkami [mm] | 0,2 (F)<br>0,3 (S) | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,2 | 0,1 | 0,25 |
| Średnica otworu | 0,35÷6,5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4<br>0,6 (met) | 0,2(met) | 0,3÷7,5 |

(F) - fotorezist, (S) – sitodruk, (met) – otwory metalizowane, (bm) – bez metalizacji

Eldos – tel. +71 347-7902, Genessis – tel. +56 623-1825, ITR – tel. +22 818-9984, KONO – tel. +32 232-9389, Plater – +61 867-9111, Techno-Serwice – tel. +58 341-6366, Urtex – +22 835-4126

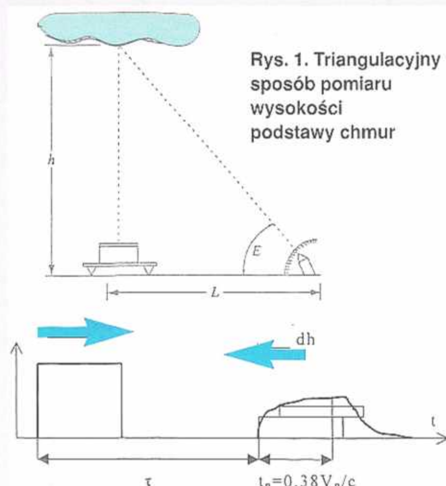
# LIDAR DO MIERZENIA WYSOKOŚCI PODSTAWY CHMUR

**Radary optyczne – lidary są wykorzystywane jako narzędzie pomiarowe od wielu lat. Za ich pomocą są prowadzone pomiary sondażowe atmosfery, w których określa się skład zanieczyszczeń gazowych i aerozolowych atmosfery, bada szybkość wiatru, wreszcie mierzy wysokość i przekrój pokrywy chmur.**

Pomiary tego typu wykorzystywane są nie tylko do celów badawczych, ale również jako sposób rozpoznania do celów wojskowych, zabezpieczenie ruchu lotniczego, czy też istotne źródło informacji w prognozach meteorologicznych. Szczególnym przypadkiem zastosowania radarów optycznych są tak zwane celiometry, czyli lidary do określenia wysokości podstawy chmur. Używane są one w meteorologii, a zwłaszcza w lotnictwie do zapewnienia bezpiecznego lądowania samolotów, szybowców czy nawet lotni.

## Zasady pomiaru wysokości podstawy chmur

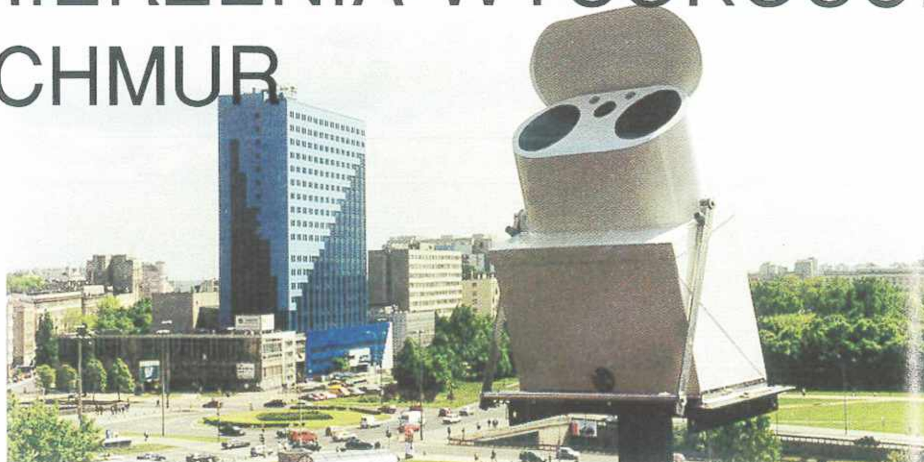
Klasyczne optyczne metody pomiaru wysokości podstawy chmur oparte były na metodzie triangulacyjnej (rys. 1). Pionowo skierowana wiązka światła z silnego reflektora oświetlała podstawę chmury wytwarzając na niej widoczną plamę świetlną. Plama ta była obserwowana przez teodolit ze stanowiska oddalonego o odległość L (rzędu 300 m) i zarazem mierzony był kąt elewacji tej plamy E. Wysokość podstawy chmur jest równa oczywiście h = L tg E. W tych warunkach, oprócz wyraźnej niewygody związanej z oddaleniem stanowisk pomiarowych, wpływem pory doby na pomiar, czy słabą automatyzacją pomiaru, pomiar był ograniczony do wysokości podstawy chmur około 800 m.




Rys. 1. Triangulacyjny sposób pomiaru wysokości podstawy chmur

Rys. 2. Zniekształcenia impulsów odbitych od chmur

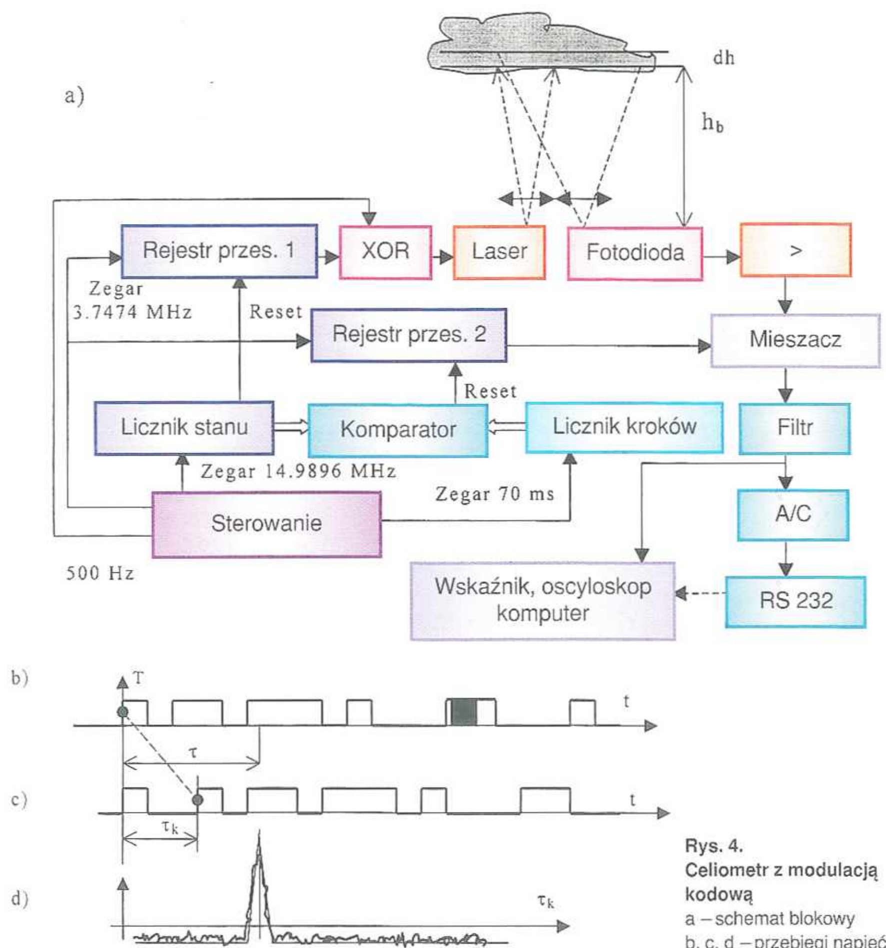
Znacznie doskonalszą metodą mierzenia wysokości podstawy chmur jest metoda radarowa, polegająca na wysłaniu w kierunku chmury krótkich impulsów świetlnych, które po odbiciu się od dolnych warstw chmury powracają na Ziemię z pewnym opóźnieniem τ proporcjonalnym do wysokości podstawy chmury. Biorąc pod uwagę dwukrotny przebieg fali od Ziemi do chmury i z powrotem wysokość chmury określa się prosto jako h = 1/2 τ c, przy czym C jest prędkością światła w danych warunkach atmosferycznych. Wobec znacznej prędkości światła, zbliżonej do 300 000 km/s, czasy pomiaru są krótkie. Radarzyści wiedzą, że czasowi τ = 1 τs odpowiada odległość 150 m. Stąd pułap chmur h = 1500 m wymaga pomiaru czasu rzędu 10 μs. Przykładem takiego rozwiązania jest fiński celiometr CT25K produkcji Vaisala.
Istotną trudnością w tego rodzaju pomiarach jest słabe odbicie światła od chmury. Współczynnik odbicia natężenia światła od chmury wynosi ok. 0,02. Na domiar złego światło odbite rozprasza się we wszystkich kierunkach, oraz jest dodatkowo tłumione na drodze h przez ewentualną mgłę czy opady atmosferyczne.
Jeszcze jednym czynnikiem osłabiającym odbijane echo świetlne jest to, że chmura nie jest obiektem sztywnym o ściśle określonej powierzchni odbicia, a stanowi pewien obszar o rozłożonych cząstkach. Fala optyczna w postaci impulsu docierając do chmury częściowo się odbija od jej zewnętrznej warstwy, a następnie wnika głębiej, gdzie jest tłumiona dając słabsze odbicia od kolejnych głębiej położonych warstw. Odbicia od tych głębiej położonych warstw charakteryzują się większymi opóźnieniami i dodają się do elementarnego odbicia od warstwy zewnętrznej. Na rys. 2 przedstawiono schematycznie, w formie prostokątów odbicia od dwu takich warstw o grubości dh.
W wyniku sumowania się elementarnych odbić odbierany impuls laserowy staje się rozmyty przybierając kształt wykładniczy. Obliczenia pokazują, że fala wnika do chmury jedynie na pewną głębokość, ponieważ elementarne odbicia głębiej położonych warstw są silnie tłumione i stają się pomijalnie małe. Głębokość wnikania $h_n$, przy której wpływ dalszych elementarnych odbić jest mniejszy niż 10%, wynosi: $h_n$ = 0,38 $V_n$, gdzie $V_n$ jest tak zwaną widzialnością wzrokową w chmurze, przy której oko ludzkie przestaje rozróżniać kontrast przedmiotów. Ci, którzy latali samolotami i przekraczali pokrywę chmur wiedzą, że odległość $V_n$ może być rzędu kilku, a nawet kilkuset metrów. Stąd czasy narastania odbitych impulsów równe $\tau_n$ = 2hn/c mogą być rzędu kilkadziesiąt nanosekund, a nawet kilkanaście mikrosekund.
Powyższe trudności powodują, że odbierany sygnał odbity od chmur jest nader słaby. Dla skutecznego wyróżnienia odbieranego sygnału od poziomu szumów trzeba stosować albo znaczne poziomy mocy sygnałów laserowych (setki watów, a nawet setki kilowatów), albo kumulować moce i uśredniać sygnały od wielu odbitych impulsów. Ze względu na bezpieczeństwo wzroku unika się obecnie stosowania sygnałów laserowych o dużych mocach, zwłaszcza w zakresie fal niebezpiecznych dla wzroku, to jest poniżej 1,5 μm. Stąd rozwiązania zmierzają w kierunku uśredniania mocy z wielu odbieranych sygnałów.



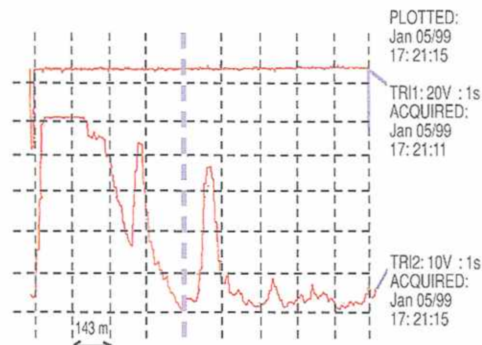
Rys. 3. Widok celiometru wykonanego i zainstalowanego na Politechnice Warszawskiej

## Celiometr z modulacją kodową

W Instytucie Telekomunikacji Politechniki Warszawskiej w ramach rektorskiego programu badawczego "Inżynieria Fotoniczna" został opracowany celiometr wykorzystujący sygnał laserowy o ciągłej fali optycznej modulowanej specjalnym kodem (rys. 3, 4). W urządzeniu tym moc fali wysyłanej z lasera nie przekracza 1 W, zaś moce sygnałów odbieranych sięgają poziomu pikowatów.
Kod modulujący laser stanowi tak zwany ciąg pseudoprzypadkowy, który składa się z przypad-




**Rys. 4. Celiometr z modulacją kodową**
a – schemat blokowy
b, c, d – przebiegi napięć




**Rys. 5. Oscyloskopowa rejestracja echa od deszczu i dwu warstw chmur znajdujących się na wysokości 400 i 685 m**

kowo pojawiających się bitów w postaci zer i jedynek na przestrzeni określonej liczby bitów (rys. 4b). Po tej liczbie bitów ciąg powtarza się. W omawianym urządzeniu generację takiego kodu zrealizowano w rejestrze przesuwającym złożonym z 11 przerzutników typu D, między którymi wykonane zostały odpowiednie sprzężenia. Wówczas kod ma długość 2047 bitów, a jeden bit trwa około 0,266 μs, co odpowiada odległości 40 m. Sygnał kodowy wysyłany przez nadajnik dociera do chmury, odbija się od niej i wraca do obiektywu odbiorczego po opóźnieniu zależnym od wysokości chmury h (rys. 4c). Następnie sygnał optyczny skupiany jest przez obiektyw odbiorczy na powierzchni fotodetektora (fotodioda lawinowa), skąd po detekcji jest kierowany do wzmacniacza. Pomiar opóźnienia kodu odbieranego względem kodu wysyłanego przeprowadza się przez porównanie, czyli korelację kodu odbieranego z kodem odniesienia. Kod odniesienia jest takim samym kodem, jaki wysyła nadajnik, jednak opóźniony jest względem niego o znaną i kontrolowaną wielkość opóźnienia. Pełne pokrycie się wszystkich zer i jedynek obu kodów następuje tylko wówczas, gdy czas opóźnienia kodu odniesienia pokrywa się z mierzonym czasem $\tau = 2h/c$. Korelację uzyskuje się w mieszaczu przez przemnożenie ciągu odbieranego z ciągiem odniesienia.

Napięcie wyjściowe korelatora występujące na wyjściu filtru wykazuje znaczny wzrost w momencie pełnego pokrycia się kodów w stosunku do napięcia wyjściowego uzyskiwanego przy innym względnym przesunięciu kodów, różniących się nawet o jeden bit (rys. 4d). Sygnał napięciowy korelatora po spróbkowaniu w przetworniku a/c jest wysyłany łączem RS232 do zdalnego wskaźnika komputera.

Wewnętrznie opóźniany kod jest uzyskiwany w rejestrze przesuwającym 2, takim samym jak rejestr 1, jednak kasowany w dowolnym stanie rejestru 1. W tym celu stan rejestru 1 jest kontrolowany za pomocą licznika stanów w krokach co 1/4 bitu, co odpowiada długości kroku 10 m. Dzięki zastosowaniu dodatkowego licznika kroków, którego stan zmieniany jest wolno co 70 ms i porównaniu w komparatorze stanów obu liczników możliwe jest kasowanie rejestru 2 w dowolnym, ustawianym przez licznik kroków stanie rejestru 1 i uzyskiwaniu dzięki temu zmieniającego się wolno przesunięcia czasowego obu kodów.

Ponieważ kod odniesienia jest przesuwany wolno, bo tylko 1 krok w ciągu 70 ms, (co odpowiada 10 m w ciągu 70 ms), więc napięcie wyjściowe korelatora też zmienia się wolno, w związku z czym korelator może mieć wąskie pasmo 3,75 Hz. Tak wąskie pasmo znakomicie ogranicza szumy. W korelatorze następuje więc uśrednienie mocy z wielokrotnie powtarzanych 2047 bitów ciągu odbieranego. Wolne wzajemne przesuwanie kodów rodzi jednak pewną niedogodność. Otóż przesunięcie kodów o pełny zakres pomiarowy 1270 m wymaga 127 kroków, z których każdy trwa 70 ms co daje łączny czas ok. 9 sekund.

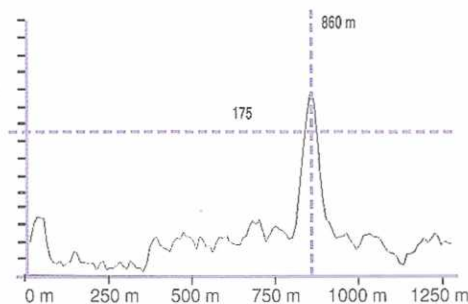
Pomiar wysokości podstawy chmur dokonywany był kilkoma sposobami.

- Na oscyloskopie z podstawą czasu 9 s przez obserwację napięcia wyjściowego korelatora i proporcjonalny pomiar położenia wierzchołka funkcji korelacyjnej według proporcji: 9 s odpowiada 1270 m.
- Na specjalnie wykonanym do celiometru wskaźniku, który w sposób cyfrowy pokazuje wysokość.
- Na monitorze komputera, gdzie oprócz wykresu funkcji korelacyjnej w mierzonym zakresie wysokości chmur (1270 m) wyświetlana jest również cyfrowa wartość położenia wierzchołka funkcji korelacyjnej.

Na rys. 5 przedstawiono przykładowo oscyloskopową rejestrację pomiaru wysokości podstawy dwóch warstw chmur znajdujących się na wysokości 400 i 658 m. Silne echo na początku wykresu jest odbiciem od deszczu. Echa te można znacznie osłabić zmniejszając czułość odbioru dla blisko położonych ech. Efekt ten jest widoczny na rys. 5. Na tym rysunku zobrazowany jest widok ekranu monitora komputerowego wyświetlającego odległość do chmury znajdującej się na wysokości 860 m. Wierzchołek trójkątnej funkcji korelacyjnej obliczany jest przez komputer jako środek ciężkości trójkąta funkcji korelacyjnej próbkowanej powyżej dowolnie ustawionego progu komparacji, na przykład 175 z 256. Na początku wykresu występuje odbicie od deszczu osłabione dzięki zastosowaniu zasięgowej regulacji wzmocnienia.

W toku licznych prób stwierdzono, że omówiony wyżej celiometr charakteryzuje się zasięgiem do chmur rzędu 950 m oraz zasięgiem do budynków około 1670 m. Niedokładność pomiaru odległości do obiektów stałych takich jak ściany budynków, została określona na ±2,5 m. ■

**Krzysztof Holejko**




**Rys. 6. Komputerowa rejestracja echa od chmury znajdującej się na wysokości 860 m**

# CENTRALA ALARMOWA

**Przedstawiamy centralę alarmową, która może być z powodzeniem użyta nawet w dużym obiekcie, a współpracuje z dowolnymi czujkami alarmowymi.**

Urządzenie ma następujące właściwości:
- osiem wejść typu NC (normalnie zwarte),
- wejście zwłoczne z regulowanym czasem opóźnienia.
- obsługa dwóch stref chronionych,
- współpraca z wyłącznikiem zmierzchowym,
- zasilanie awaryjne w razie zaniku napięcia sieci,
- praca w temperaturach od –40 do +80°C.

Centralę alarmową tak zaprojektowano, aby do jej uruchomienia nie było potrzebne specjalistyczne wyposażenie i aby mógł ją wykonać średnio zaawansowany elektronik.

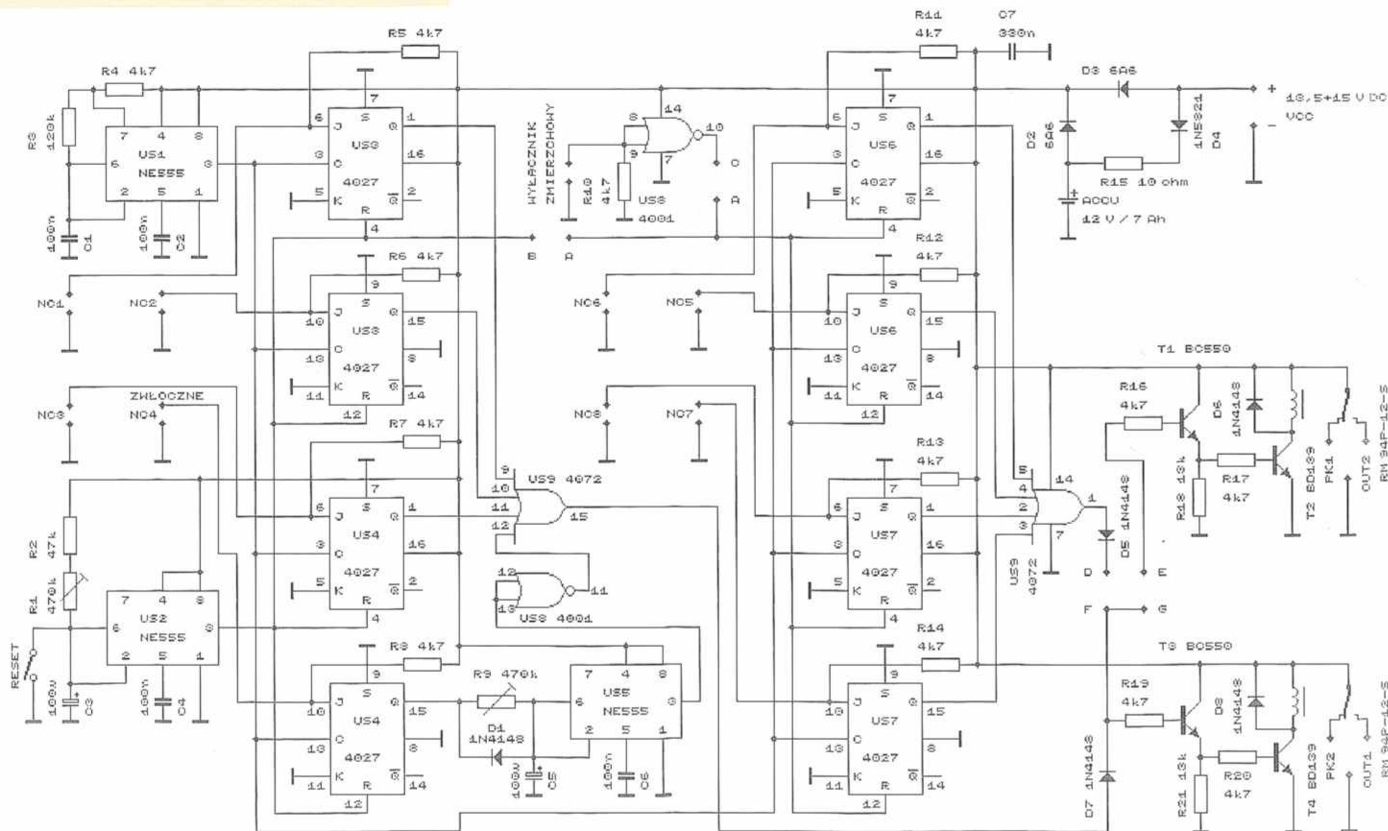
Układ składa się z następujących bloków funkcjonalnych:
- zespołu przerzutników synchronicznych typu J-K Flip-Flop,
- zegara do taktowania pracy przerzutników,
- układu opóźnienia włączenia alarmu,
- układu kasowania alarmu i opóźnienia wprowadzenia alarmu w stan aktywnej pracy,
- układu sumy logicznej na wyjściach przerzutników,
- zespołów włączania układów wykonawczych,
- buforu zasilania.

## Opis układu

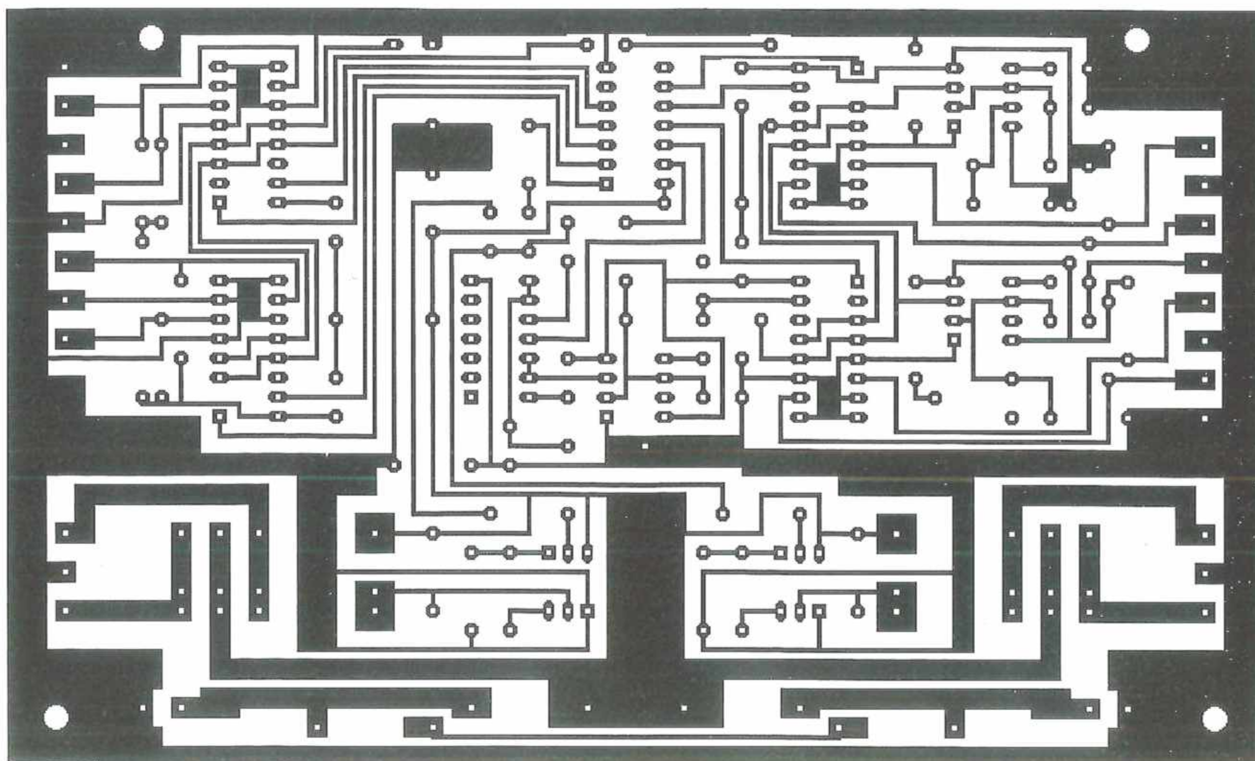
Podstawowym elementem centrali alarmowej, której schemat przedstawiono na rys. 1, jest zespół przerzutników z układami scalonymi US3, US4 i US6, US7, "zapamiętujących" wystąpienie alarmu na jednej z ośmiu linii wejściowych. Przerzutniki synchroniczne, wykonane technologią MOS, gwarantują pewną i stabilną pracę, również w temperaturach poniżej 0°C. Są przy tym odporne na impulsy zakłócające.

Podczas normalnej pracy wszystkie wejścia centrali alarmowej (w tym również nie wykorzystane) są zwarte i na wejściach przerzutników panuje stan niski. W chwili rozwarcia obwodu czujki alarmowej następuje rozwarcie jednego z ośmiu wejść, na którym dzięki zastosowaniu rezystorów R5÷R8 i R11÷R14, pojawia się wysoki stan logiczny. Stan ten jest "przypisywany" na wyjście przerzutnika, w momencie wystąpienia narastającego zbocza impulsu zegarowego. Stany logiczne z wyjść przerzutników są sumowane w czterowejściowych bramkach OR (lub) wchodzących w skład układu scalonego US9. Bramki te sterują układami wykonawczymi z tranzystorami T1 i T2 oraz T3 i T4, sterującymi pracą przekaźników PK1 i PK2. Między wyjściami bramek OR i tranzystorami układów wykonawczych znajdują się diody D5 i D7 oraz pole łącznikowe DEFG, w które lutujemy odpowiednie zwory, w zależności od wybranego trybu pracy centrali.

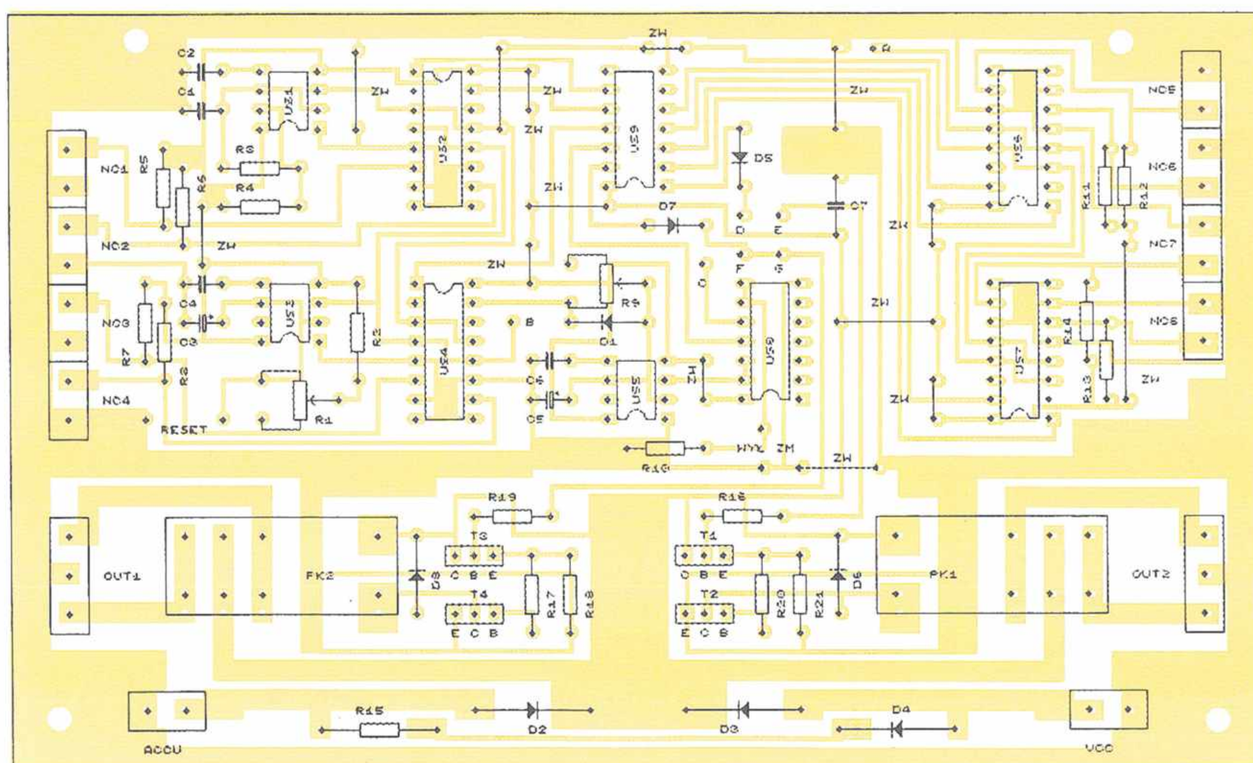
Impulsy zegarowe są wytwarzane przez generator zbudowany z układem scalonym US1. Częstotliwość zegara jest uzależniona od wartości elementów C1, R3, R4. Kasowanie alarmu oraz wprowadzanie centrali w stany aktywny i nieaktywny jest zrealizowane za pomocą układu scalonego US2, sterowanego przełącznikiem RESET. Zwarcie tego przełącznika kasuje alarm i wprowadza centralę w stan nieaktywny (oczekiwanie na normalną pracę), natomiast jego rozwarcie powoduje uaktywnienie centrali alarmowej po czasie określonym przez wartości elementów C3, R1, R2. Czas ten jest regulowany potencjometrem R1. Wprowadzenie tego opóźnienia umożliwia bezpieczne opuszczenie strzeżonego obiektu po włączeniu alarmu. Przy wchodzeniu do strzeżonego obiektu podobną rolę odgrywa wejście zwłoczne centrali alarmowej. Wystąpienie alarmu na tym wejściu, powoduje włączenie układu opóźnienia z układem scalonym US5, i dopiero po odmierzeniu odpowiedniego czasu, włączenie układów wykonawczych centrali. Wielkość opóźnienia jest uzależniona od wartości elementów C5 i R9 i może być regulowana potencjometrem R9. Dzięki temu możliwe jest wejście do strzeżonego obiektu przez wła-



Rys. 1. Schemat układu



Rys. 2. Płytka drukowana (skala 1:1)




Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

ściciela i wyłączenie instalacji ukrytym przełącznikiem RESET.

Bardziej zaawansowani czytelnicy mogą zastąpić przełącznik mechaniczny odbiornikiem i pilotem zdalnego sterowania. Centrala może współpracować z wyłącznikiem zmierzchowym opublikowanym w numerze 3/2001 "ReAV" lub innego rodzaju wyłącznikiem umożliwiającym sterowanie pracą drugiej strefy chronionej. W zależności od wykorzystania centrali do ochrony jednej lub dwóch stref, należy odpowiednio połączyć zworą punkty AB lub AC. Ostatnim elementem centrali jest układ zasilania buforowego umożliwiający pracę centrali w razie zaniku napięcia sieci. Układ ten ze względu na swoją prostotę nie wymaga szczegółowego omówienia.

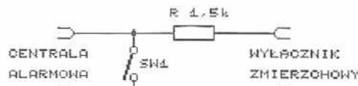
## Montaż i uruchomienie

Montaż centrali rozpoczynamy od wykonania płytki drukowanej przedstawionej na rys. 2. Ze względu na złożoność mozaiki ścieżek i wielkość płytki należy ją wykonać metodą fotochemiczną, np. za pomocą powszechnie dostępnych odczynników w aerozolu, prze-

znaczonych do tego celu. Po wykonaniu płytki drukowanej i wywierceniu wszystkich otworów należy wlutować wszystkie zwory oznaczone na rys. 3 jako ZW. Zwory ustalające tryb pracy centrali, lutowane między punkty AB i AC oraz DEFG lutujemy na końcu. Następnie lutujemy pozostałe elementy elektroniczne i mechaniczne zgodnie z rozmieszczeniem przedstawionym na rys. 3.

Teraz możemy włączyć napięcie zasilające o wartości 13,5÷15 V. Napięcie to powinno być stabilizowane, a zasilacz powinien mieć wydajność prądową co najmniej 5 A. Maksymalny prąd pobierany przez centralę podczas alarmu nie może przekraczać 5,5 A ze względu na obciążalność diod D2 i D3. Należy o tym pamiętać przy dołączaniu układów sygnalizacyjnych do wyjść OUT1 i OUT2. Oczywiście można te diody wymienić na inne o większym prądzie przewodzenia.

Następnie trzeba skontrolować wartości stałych czasowych układów wprowadzających opóźnienia w układzie, a w razie potrzeby skorygować je. Proszę pamiętać, że zwiększenie wartości elementów C3, R1, R2, lub C5, R9 powoduje zwiększenie czasu opóźnień, natomiast ich zmniejszenie, skrócenie tych czasów. Pozostaje jeszcze wlutowanie zwór ustalających tryb pracy. Jeżeli centrala ma obsługiwać jedną strefę ochrony, to zwory lutujemy między punkty AB, DF i EG, natomiast w przypadku konieczności ochrony dwóch stref, zwory lutujemy między punkty AC i DE. Kasowanie alarmu drugiej strefy chronionej i ustawianie jej w stanie czuwania jest realizowane za pośrednictwem wejścia oznaczonego na schemacie jako "Wyłącznik zmierzchowy". Jeżeli centrala ma współpracować z wyłącznikiem zmierzchowym, to należy obydwa urządzenia połączyć przewodem zawierającym wyłącznik i rezystor, przedstawionym na rys. 4. Wprowadzenie w stan czuwania drugiej strefy chronionej następuje w chwili doprowadzenia do wejścia "Wyłącznik zmierzchowy" wysokiego poziomu logicznego (12 V). Doprowadzenie poziomu niskiego (0 V) lub pozostawienie wejścia otwartego, jest równoznaczne z wyzerowaniem przerzutników.




Rys. 4. Przewód do wyłącznika zmierzchowego

Całość po zmontowaniu należy umieścić w metalowej obudowie zawierającej zasilacz sieciowy i akumulator. W tym celu najlepiej posłużyć się obudową specjalnie przeznaczoną do tego typu urządzeń, kupioną w sklepie z systemami alarmowymi. Wraz z obudową należy kupić odpowiednie dla naszych potrzeb czujki alarmowe, mające wyjścia NC. W dalszej kolejności warto sprawdzić poprawność funkcjonowania całego systemu przed jego zmontowaniem w obiekcie strzeżonym.

## Propozycje wykorzystania centrali alarmowej

Naszą centralę możemy wykorzystać w zasadzie do ochrony jednej lub dwóch stref chronionych. W tym przypadku druga strefa chroniona ma własne urządzenia sygnalizujące dołączone do wyjścia OUT2. Czujki drugiej strefy mogą być włączane do ochrony przez całą dobę, lub do ochrony przy współpracy z wyłącznikiem zmierzchowym, dzięki któremu uzyskamy automatyczne uzbrojenie, np. aktywnych lub pasywnych torów podczerwieni na terenie chronionej posesji. Jeżeli do sygnalizacji alarmu drugiej strefy zechcemy wykorzystać te same urządzenia sygnalizujące, co przy wystąpieniu alarmu w pierwszej strefie, to należy na polu łącznikowym DEFG umieści zwory jak do pracy przy jednej strefie chronionej, tzn. zwory wlutowane między punkty DF i EG. Należy sądzić, że wielu czytelników znajdzie szereg innych interesujących możliwości zastosowań przedstawionej centrali.

**Uwaga**

*Autor publikacji ani Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikające z nieumiejętnego i niefachowego wykorzystania przedstawionej konstrukcji. Proszę pamiętać, że żadna instalacja alarmowa i żadne zabezpieczenia nie są w stanie zagwarantować całkowitego bezpieczeństwa i należy je traktować jedynie jako utrudnienie dla złodziei.*

**Mariusz Janikowski**
**bc107@priv2.onet.pl**

**Zaprzestanie nadawania programów radiowych w dolnym zakresie UKF sprawiło wielu słuchaczom niemały kłopot.**

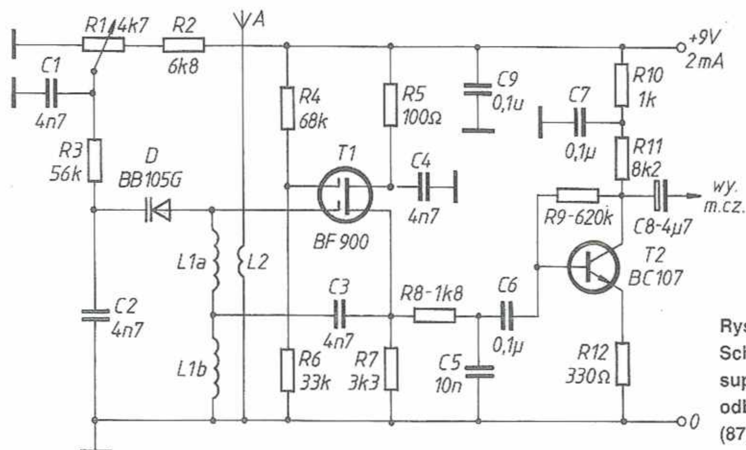
# SUPERREAKCYJNY ODBIORNIK UKF

Nie wszystkie bowiem odbiorniki dadzą się należycie przestroić. Dla mniej wymagających słuchaczy, którzy zrezygnują z odbioru stereofonicznego stacji UKF, proponuję wykonanie opisanego niżej odbiornika – przystawki.

***Od Redakcji***

*Zamieszczając poniższy opis odbiornika zwracamy uwagę na wady układów superreakcyjnych i związane z tym ograniczenia w ich stosowaniu. Otóż układy tego rodzaju wytwarzają zakłócenia w zakresie wielkich częstotliwości, które mogą pogarszać pracę odbiorników radiowych i telewizyjnych. Dotyczy to przede wszystkim sprzętu z antenami teleskopowymi, a w mniejszym stopniu instalacji, w których sygnały do urządzenia są doprowadzane za pomocą przewodów koncentrycznych.*

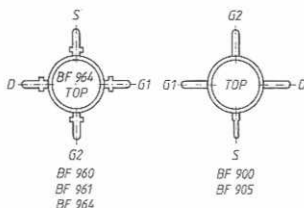
*Po skonstruowaniu i uruchomieniu niżej opisanego odbiornika, trzeba koniecznie upewnić się czy nie przeszkadza on najbliższym sąsiadom w korzystaniu z ich sprzętu AV.*




**Rys. 1. Schemat superreakcyjnego odbiornika UKF (87,5 do 108 MHz)**

Schemat superreakcyjnego odbiornika UKF jest zamieszczony na rys. 1. Pracuje on w układzie superreakcji z samowygaszaniem, co zapewnia dużą czułość. Odbiornik jest przestrajany elektronicznie za pomocą diody pojemnościowej D, której katoda otrzymuje napięcie przestrajające ze ślizgacza potencjometru R1, za pośrednictwem rezystora R3. Przy wartości rezystora R2 wynoszącej 6,8 kΩ odbiornik pokrywa zakres częstotliwości od 80 do 112 MHz. Zawężenie zakresu (88 do 108 MHz) można uzyskać dobierając wartość rezystora R2, przy jednoczesnym niewielkim rozszerzaniu lub ściskaniu zwojów cewki L1.

Cewka L1 jest nawinięta drutem DNE 0,7 mm. Część oznaczona L1a ma 4 zwoje drutu, a L1b dwa zwoje. Obydwie części uzwojenia należy traktować jak jedną cewkę z odczepem. Cewkę nawinięto jako powietrzną "samonośną", ciasno zwój przy zwoju, na pręcie średnicy 5 mm. Cewkę antenową – 0,5 zwoja stanowi odcinek drutu ∅ 0,5 mm w izolacji igelitowej, umieszczony półkoliście w odległości 2 mm nad cewką L1.




**Rys. 2. Rozkład wyprowadzeń tranzystorów polowych typu MOS**

T1 jest tranzystorem polowym typu MOS. W układzie modelowym zastosowano tranzystor typu BF900.

Na rys. 2 przedstawiono rozkład wyprowadzeń i typy tranzystorów, które mogą pracować jako T1.

Z rezystora R8 jest pobierany sygnał m. cz., który przez kondensator C6 jest doprowadzany do bazy przedwzmacniacza pracującego z tranzystorem T2.

Wyjście z przystawki należy połączyć przewodem ekranowanym z wejściem dowolnego wzmacniacza m. cz., znajdującego się np. w posiadanym odbiorniku.

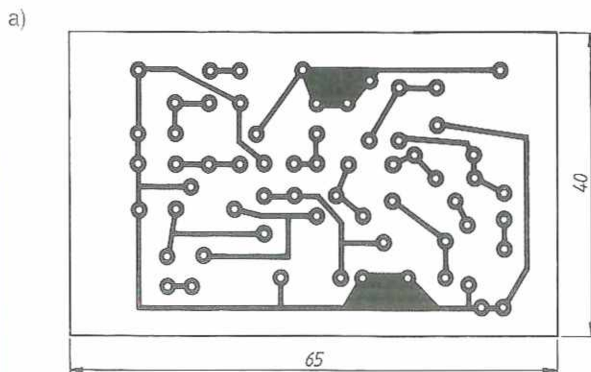
Anteną może być typowa antena teleskopowa lub odcinek przewodu miedzianego długości ok. 75 cm.

Elementy przystawki zmontowano na płytce drukowanej wykonanej według rys. 3. Jeżeli montaż był poprawny, a elementy sprawne, odbiornik działa od pierwszego włączenia. Dowodem poprawnej pracy przystawki jest słyszany z głośnika szum superreakcji. Po dostrojeniu do stacji szum znika. Tranzystor T1 należy wlutować do układu po zakończeniu montażu. Tranzystory polowe są bardzo wrażliwe na ładunki statyczne i łatwo mogą ulec uszkodzeniu. Wyprowadzenia tego tranzystora należy przed wlutowaniem do płytki zewrzeć, zakładając na nie kawałek cienkiej folii aluminiowej. Po wlutowaniu tranzystora można usunąć folię za pomocą małej pęsety. Ewentualne poprawki w montażu wymagające lutowania należy wykonywać przy wyłączonym napięciu zasilającym. Układ jest zasilany napięciem 9 V. Pobór prądu ok. 2 mA. Napięcie należy stabilizować.

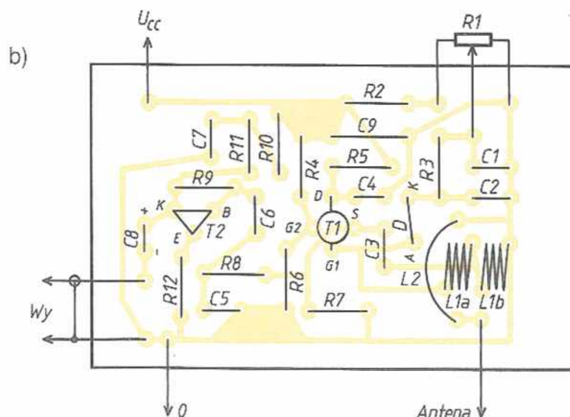
Za pomocą opisanej przystawki odbieram w Krakowie 15 programów. Odbiór jest bardzo czysty. Po przyłączeniu wysokoomowych słuchawek do kondensatora C8 i do masy, można słuchać audycji – oczywiście z niewielką siłą dźwięku.

**Zbigniew Nowak**

a)




b)

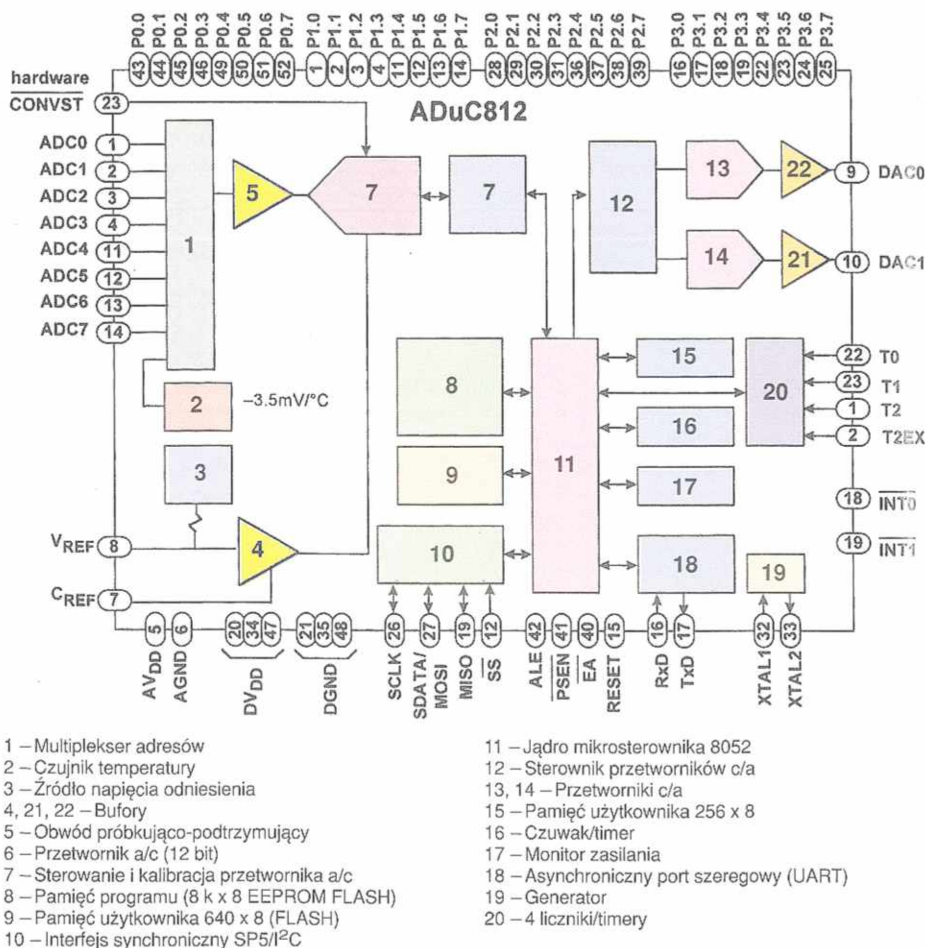



**Rys. 3. Płytka montażowa odbiornika UKF** a – połączenia drukowane, b – rozmieszczenie elementów

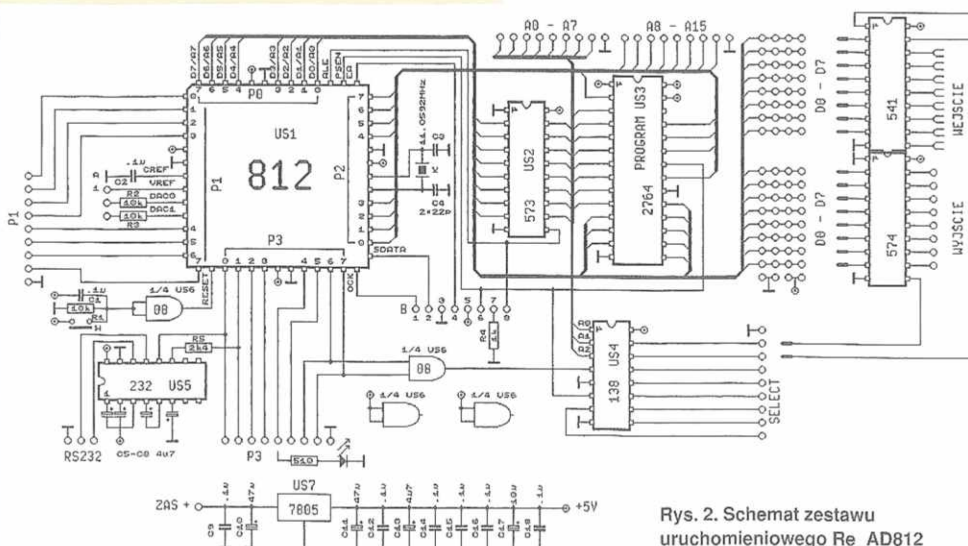
# ZESTAW URUCHOMIENIOWY MIKROKONWERTERA ADuC812

**Mikrosterowniki rodziny MCS51 oraz ich "klony" z jądrem 8051/52 produkowane przez liczne firmy nadal utrzymują wysoką pozycję na rynku i są uważane za standard przemysłowy m.in. dzięki starannie przemyślanej architekturze oraz bogatemu i względnie łatwo dostępnemu oprogramowaniu.**

Jednak nawet rodzina MCS51 nie jest tak doskonała, aby nie dała się ulepszyć, tym bardziej, że postęp w technologii czujników i mikroelektronice (coraz wyższe stopnie scalenia układów półprzewodnikowych) umożliwia uproszczenie metod projektowania systemów, co obniża ogólne koszty opracowania projektu.
Na przykład, w robotyce po czujnikach "inteligentnych" pojawiło się zapotrzebowanie na "super inteligentne" będące połączeniem czujnika z "mikrokonwerterem". Tą nazwą (mamy nadzieję, że pojawi się ładniejsza) firma Analog Devices określiła rodzinę ADuC81x mikrosterowników wyposażonych dodatkowo m.in. w precyzyjne przetworniki a/c i c/a, pamięć nieulotną FLASH do przechowywania programu i danych oraz czujnik temperatury. Należący do rodziny ADuC81x układ




**Rys. 1. Schemat funkcjonalny mikrokonwertera ADuC812**

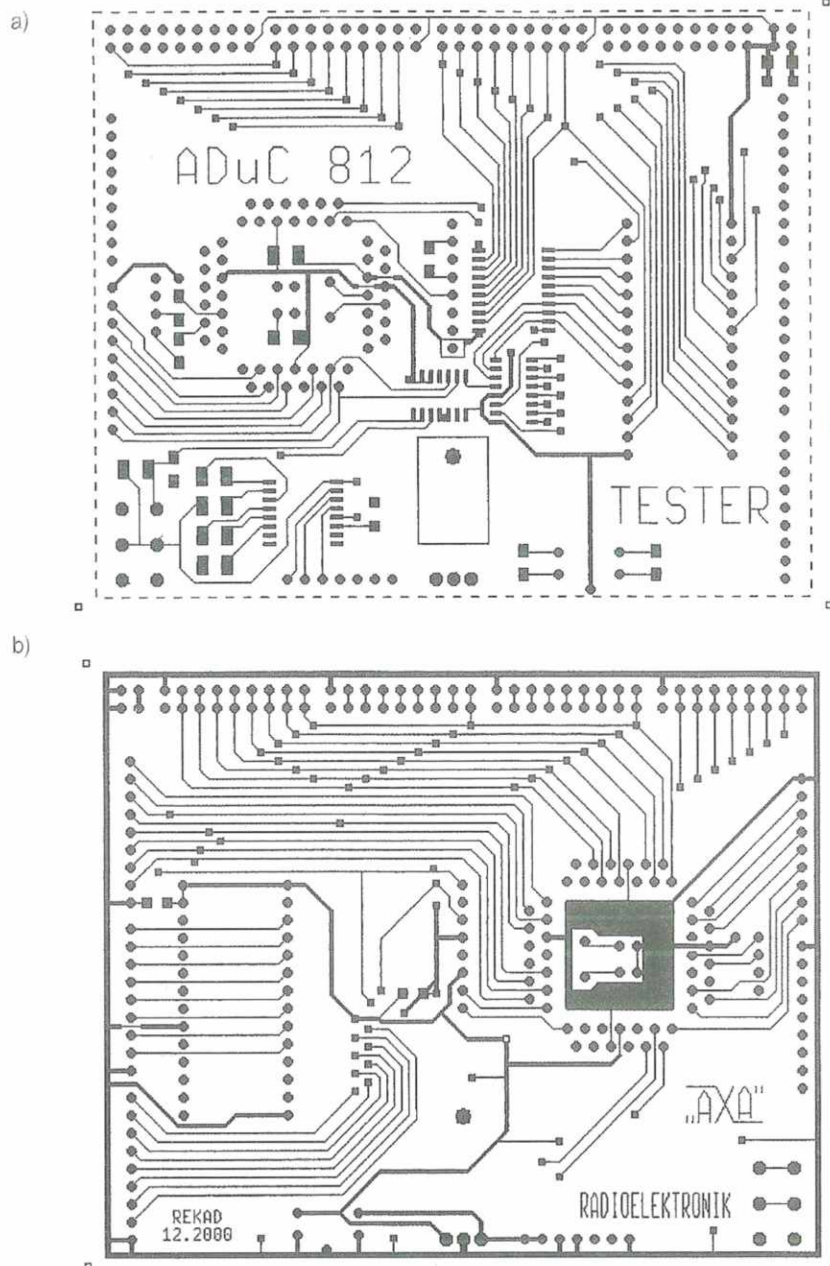



**Rys. 2. Schemat zestawu uruchomieniowego Re_AD812**

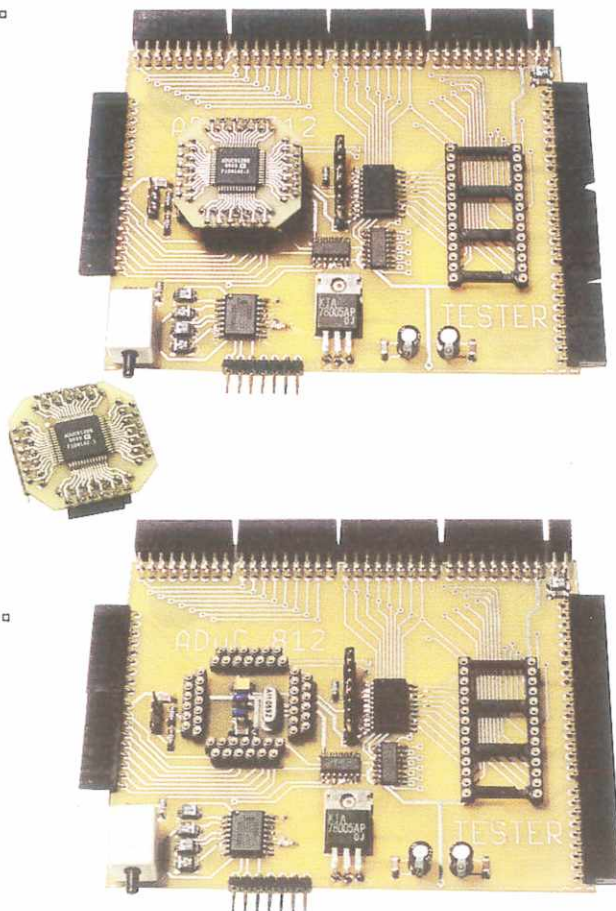
ADuC812 opisano m.in. w [1]. Ponieważ od pewnego czasu jest on dostępny na polskim rynku, uznaliśmy za celowe dostarczenie Czytelnikom potrzebnego do pracy z nim narzędzia – zestawu ułatwiającego uczniom, studentom czy elektronikom-amatorom naukę programowania ADuC812, a zawodowcom – uruchamianie układów i systemów zawierających nie tylko ADuC812, lecz większość mikrosterowników z jądrem 8051.

## Mikrokonwerter ADuC812

ADuC812 ma 8-kanałowy przetwornik a/c typu SAR, (12-bitowy) z czasem próbkowania 5 μs, możliwością pracy w trybie DMA i autokalibracją, podwójny 12-bitowy przetwornik c/a, źródło napięcia odniesienia i czujnik temperatury. Oba przetworniki a/c mogą być niezależnie zasilane, można je też uaktualniać łącznie lub niezależnie od siebie. Poziom napięcia wyjściowego wybierany z przedziału 0 V÷Udd (3 V lub 5 V) względnie 0 V÷Uref, gdzie Uref oznacza napięcie odniesienia po-




**Rys. 3. Płytka drukowana zestawu Re–AD812 (skala 1:1)**
a – strona elementów, b – strona druku




chodzące bądź ze źródła zewnętrznego lub wewnętrznego (2,5 V), które dodatkowo może służyć do zasilania obwodów zewnętrznych (uwaga: buforować).
Do przechowywania programów, danych i tablic przeliczeniowych (do skalowania czujników zewnętrznych) służy nieulotna pamięć (8 KB) FLASH. Pamięć ta jest programowalna *in situ* (w uruchomionym układzie) za pomocą łącza szeregowego lub zewnętrznie via port równoległy.
Dodatkowa nieulotna "notatnikowa" pamięć FLASH (640 B) służy do chwilowego przechowania danych w trakcie wykonywania programu, a także umożliwia prostą procedurę pisania/czytania do/z obszaru rejestrów SFR (*Specjal Function Register*).
ADuC812 ma wewnętrzne źródło napięcia programującego. Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy ADuC812.
ADuC812 pobiera normalnie przy napięciu zasilania 3 V/5 V prąd 18 mA/12 mA, w trybie jałowym 10 mA/6 mA, w trybie czuwania <50 μA. Ponieważ 8-bitowy procesor wykonujący 1 milion rozkazów na sekundę może nie nadążać za strumieniem danych z 12-bitowego przetwornika a/c o częstotliwości próbkowania 200 kSPS (200 000 próbek/s.), wspomniany już układ DMA (*Direct Memory Access* – bezpośredni dostęp do pamięci) samoczynnie wpisuje wartość próbek do pamięci zewnętrznej, tym samym zwalniając mikrokonwerter od tego zadania (tryb DMA).
Zarówno w trybie DMA jak i trybie normalnym proces przetwarzania może być strobowany programowo, sprzętowo (np. kiedy krytyczne są zależności czasowe) i za pomocą czasosteru uruchamiającego automatycznie proces przetwarzania (umożliwia precyzyjną regulację częstotliwości próbkowania).

## Zestaw uruchomieniowy Re_AD812

ADuC812 i rodzina MCS51 mają to samo jądro programowe, ale istnieją też różnice (stąd wyróżniające określenie "mikrokonwerter"). Są to m.in.: ❑ Mniejsza w porównaniu z mikrosterownikami MCS51 liczba dostępnych dla użytkownika portów I/O, bo P0 i P2 są zajęte do obsługi zewnętrznej pamięci danych. ❑ Port P1, który akceptuje jedynie wejścia analogowe lub logiczne, zaś P3 – w zasadzie zajęty przez linie funkcyjne. ❑ Konieczność ciągłego programowania wewnętrznej pamięci programu utrudnia uruchamianie układów aplikacyjnych i systemów, a także praktyczne oswojenie tego interesującego procesora.
Mimo to na bazie ADuC812 powstał pełnofunkcjonalny "dydaktyczny mikrokomputer jednoukładowy rodziny 8051" o nazwie Re_AD812 (od Radioelektronik). Wymagało to uzupełnienia podstawowego układu mikrokonwertera A812 o zatrzask adresów A0-A7 (74573) i dekoder 1 z 8 (74138), oraz dołączenia do portu P0 jako szyny danych – zatrzasków (74574) lub bramek trójstanowych (74541) wybieranych programowo. Tak powstała kombinacja 8 portów I/O ogólnego przeznaczenia. Dołączenie podstawki pod EPROM (właściwie wtyku symulatora EPROM'u) czyni z Re_AD812 znacznie bardziej uniwersalny zestaw uruchomieniowy, nie tylko dla mikrokonwertera AduC812.

## Budowa i działanie

Schemat zestawu przedstawiono na rys. 2, widok płytki drukowanej – na rys. 3, a rozmieszczenie elementów na rys. 4.

Sam mikrokonwerter najkorzystniej jest połączyć z zestawem. uruchomieniowym przez rozłączną przejściówkę (rys. 5). Podwójne złącza portu P0 umożliwiają dołączenie do zestawu uruchomianych (testowanych) modułów, pozostałe złącza i zworki umożliwiają zestawienie również skomplikowanych kombinacji. Zamiana przejściówki pozwala przystosowanie zestawu do innego mikrosterownika, np. z rodziny MCS51 w obudowach PLCC44 itp., a wyprowadzając wstążkę przewodów zakończonych wtykiem 20-końcówkowym z wyprowadzeń portów P1 i P3 otrzymamy zestaw uruchomieniowy dla mikrosterowników Atmel serii AT89Cx051.

## Uruchamianie zestawu

Zaproponowany wariant zestawu pozwala na eksperymentalne programowo-sprzętowe przetestowanie prawie wszystkich możliwości układu ADuC812. Ewentualne uproszczenia to rezygnacja z układu US5 (232) w przypadku pracy tylko zewnętrzną pamięcią programu oraz rezygnacja z układu US7 (7805) przy zasilaniu jedynym napięciem +5 V.

Po prawidłowym wlutowaniu poszczególnych elementów tester praktycznie jest gotowy do pracy z symulatorem EPROM'u, oczywiście po ustawieniu mikrokonwertera w tryb pracy z zewnętrzną pamięcią programu przez wymuszenie stanu niskiego na końcówce EA – zwora B (3-4).

## Przykład aplikacji (z próbką prostej procedury)

W przypadku wątpliwości można skorzystać z prostej aplikacji "mrugania" diody elektroluminescencyjnej podłączonej do linii [P3,4] i sterowanej przepełnieniem 16-bitowego licznika T2.

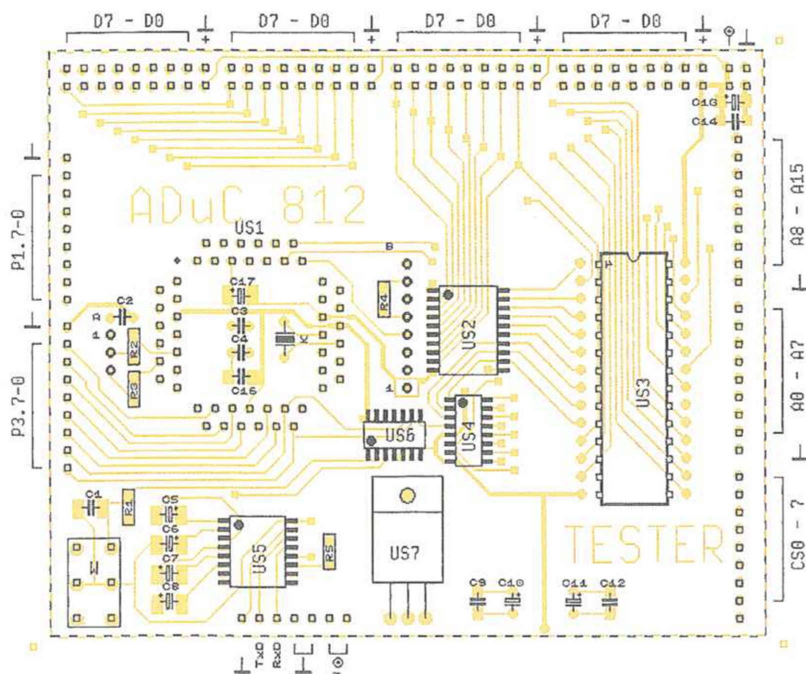
```
Dbug51
0000 75C804 MOV C8[T2CON],n04 ;ustaw parametry pracy licznika T2
0003 75A8A0 MOV A8[IE],nA0 ;włącz przerwanie dla licznika T2
0006 80FE  SJMP 0006 ;w pętli oczekuj na przerwanie
Obsługa przerwania
002B 0520 INC 20  ;licznik zgłoszonych przerwań
002D 75CDCF MOV CD[TH2],nFC ;częstotliwość "mrugania" diody
0030 E520 MOV A,20 ;sprawdź stan licznika przerwań
0032 7002 JNZ 0036  ;jeżeli nie jest zero przeskocz
0034 B2B4 CPL bB4[P3.4] ;zmień stan logiczny na linii P3.4
0036 C2CF CLR bCF[T2CON] ;potwierdź obsługę przerwania
0038 32  RETI  ;wyjdź z przerwania
```

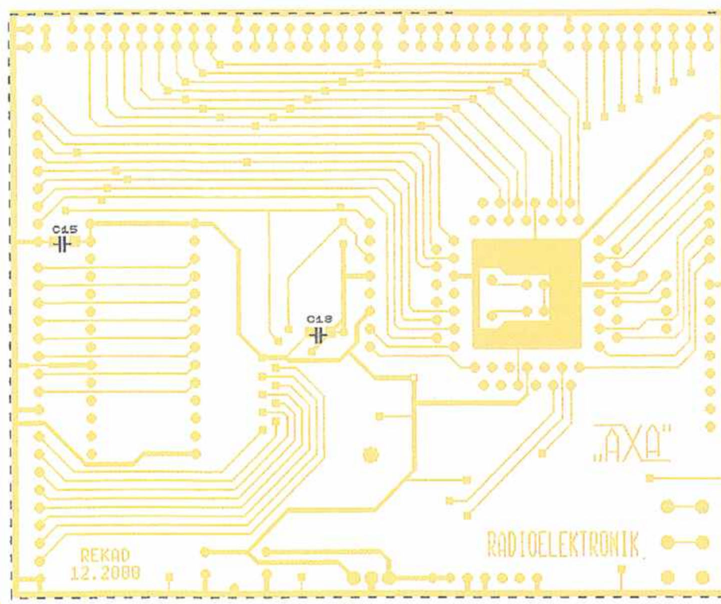
## Uwagi końcowe

Po dopracowaniu programu należy załadować go do wewnętrznej pamięci programu mikrokonwertera ADuC812 już w konkretnym urządzeniu, co wymaga zaprojektowania w opracowywanym urządzeniu toru transmisji szeregowej oraz możliwości podłączenia do końcówki PSEN rezystora 1 kΩ (R4, zwora B(6-7), który przełącza układ ADuC 812 w tryb ładowania programu podczas włączenia napięcia zasilającego urządzenie.

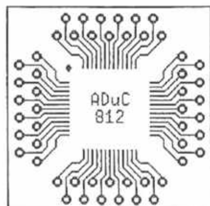
Program do załadowania musi być przygotowany w formacie Intel Hex, a ładuje się go firmowym programem "download.exe" [3]. Kłopoty jakie mogą się pojawić na tym etapie prac to:

- nieprawidłowa współpraca mikrokonwertera z niektórymi typami układów scalonych 232, rezystor 2,4 kΩ (R5) w większości wypadków eliminuje ten kłopot,
- stała czasowa RC na końcówce RST, jeżeli jest zbyt duża nie nastąpi przełączenie mikrokonwertera w tryb ładowania programu.




**Rys. 4. Rozmieszczenie elementów** a – strona elementów, b – strona druku




**Rys. 5. Płytka modułu wymiennego ("przejściówka")**

Czytelnicy mogą się kontaktować z autorami korespondencyjnie (pod adresem Redakcji) lub via Internet <jerzy.frydrychowicz@pro.onet.pl.

Firmie Alfine z Poznania serdecznie dziękujemy za nieodpłatne przekazanie egzemplarzy mikrokonwertera AduC812 do prac nad projektem.

**Jerzy Frydrychowicz, Jan Gawęda**


LITERATURA

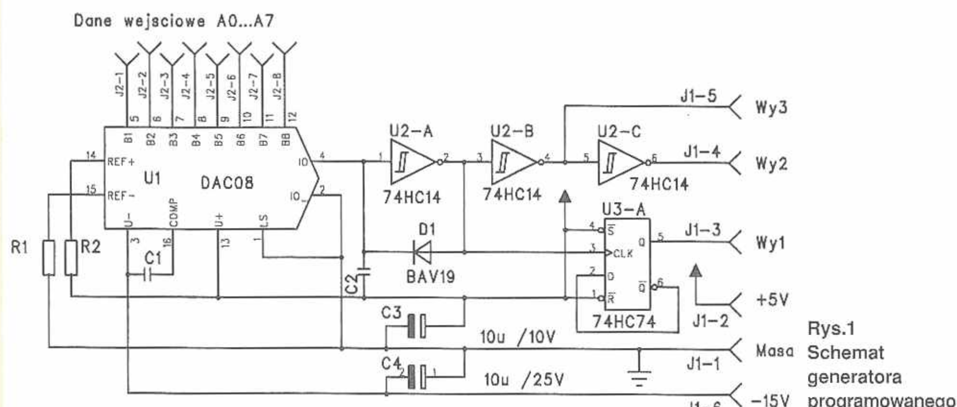
[1] ADuC812. Informacja o podzespołach. ReAV nr 5/2000

[2] Materiały firmowe Analog Devices

[3] www.analog.com/microconverter

**Przedstawiony programowany generator impulsów może służyć jako źródło impulsów szpilkowych lub prostokątnych o dużej dokładności częstotliwości powtarzania.**

# GENERATOR PROGRAMOWANY

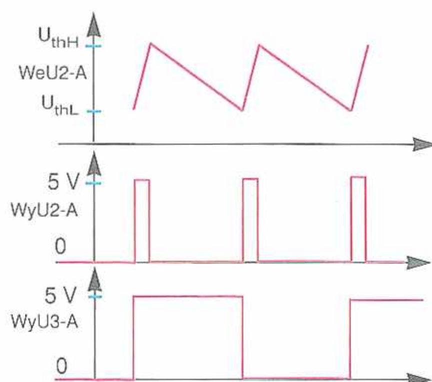



Rys.1 Schemat generatora programowanego

W czasie pracy generatora (rys.1) napięcie na wejściu inwertera U2-A zmienia się w przedziale określonym przez zakres histerezy przerzutnika Schmitta stanowiącego jego obwód wejściowy. Przetwornik cyfrowo-analogowy U1 steruje prądem ładowania i rozładowywania kondensatora C1 (prąd wyjściowy przetwornika) i tym sposobem ustala częstotliwość oscylacji generatora.

Działanie generatora najwygodniej jest wyjaśnić zaczynając od stanu, w którym kondensator C1 jest rozładowany i napięcie na wejściu inwertera U2-A jest bliskie napięciu zasilania, czyli 5 V. Na wyjściu tego inwertera występuje napięcie bliskie potencjałowi masy, czyli 0 V, a dioda D1 jest spolaryzowana wstecznie. Prąd wyjściowy przetwornika cyfrowo-analogowego U1 powoduje liniowe ładowanie kondensatora C1, jego wartość zawiera się w przedziale 0,004÷4 mA, zależnie od kodu wejściowego przetwornika i prądu odniesienia $I_{REF}$. Kondensator C1 ładuje się do czasu osiągnięcia przez napięcie na wejściu inwertera U2-A wartości odpowiadającej dolnemu progowi przełączania $U_{thL}$.

Po naładowaniu się kondensatora C1 następuje zmiana stanu wyjścia inwertera U2-A, napięcie na jego wyjściu osiąga wartość odpowiadającą napięciu jego wejścia powiększonemu o spadek napięcia na diodzie D1. Chwilowy prąd inwertera może w tym stanie osiągnąć nawet 50 mA, co powoduje przesterowanie wyjścia przetwornika U1 i szybkie rozładowanie kondensatora C1. Z chwilą osiągnięcia przez napięcie na wejściu inwertera U2-A górnego progu przełączania $U_{thH}$ następuje zmiana stanu wyjścia (powrót do stanu niskiego) i cykl powtarza się.




Rys. 2. Przebiegi elektryczne w układzie

Inwerter U2-B stanowi bufor oddzielający kondensator C1 od wyjścia, a jednocześnie stanowiący źródło ciągu impulsów szpilkowych z przednim zboczem opadającym, tzw. impulsów ujemnych. Wyjście inwertera U2-C jest źródłem impulsów szpilkowych dodatnich. Przerzutnik U3-A przetwarza ciąg impulsów szpilkowych (wyzwalających) w falę prostokątną o częstotliwości stanowiącej połowę częstotliwości ich powtarzania.

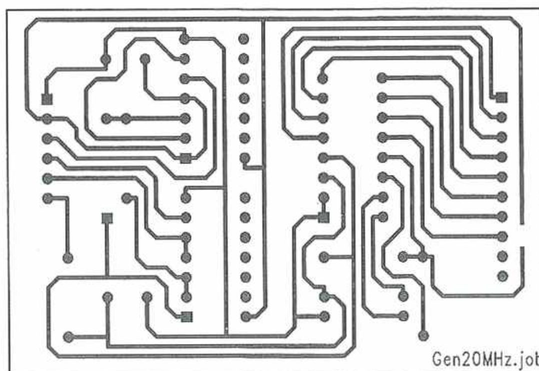
Okres powtarzania ciągu impulsów szpilkowych dla częstotliwości mniejszych niż 200 kHz i przy wartościach pojemności C1 mniejszych niż 1000 pF, wyraża się zależnością:

$$T = \frac{C_1 \cdot \left(U_{thH} - U_{thL}\right)}{I_{REF} \cdot D} + 60 \cdot C_1 \cdot \ln\left(\frac{5 - U_{thL}}{5 - U_{thH}}\right)$$

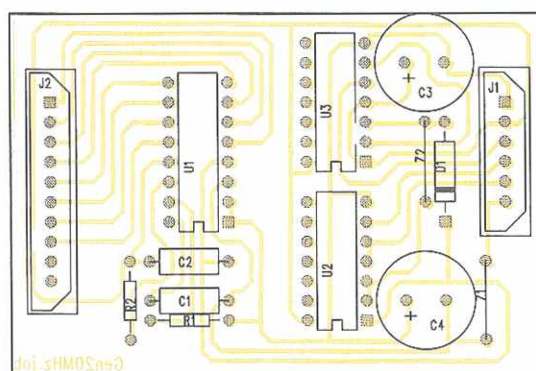
W powyższej zależności D oznacza iloraz wartości dziesiętnej binarnego kodu wejściowego przetwornika U1 i jego wartości maksymalnej równej 256. Wartość prądu odniesienia $I_{REF}$ określa się ze wzoru:

$$I_{REF} = \frac{5\ V}{R_{REF}}$$

Przy wartościach pojemności kondensatora C1 mniejszych niż 1000 pF należy uwzględnić występujące w układzie wszystkie pojemności pasożytnicze i rozproszone, takie jak pojem-




Rys. 3. Płytka drukowana generatora programowanego (skala 2:1)




Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej generatora programowanego

ność wyjściowa przetwornika $C_{DA}$ (12 pF), pojemność wejściowa inwertera $C_I$ (5÷10 pF) i pojemność diody $C_D$ (2 pF) a także ewentualnie pojemności podstawek pod układy scalone. Przy częstotliwościach większych niż 200 kHz należy uwzględnić wpływ czasów narastania $t_r$ i opadania $t_f$ impulsów inwertera oraz czas opóźnienia propagacji $t_p$ na wypadkowy okres powtarzania impulsów szpilkowych. Odpowiednia zależność ma postać:

$$T = (C_1 + C_{DA} + C_1 + C_D) \cdot \left[ \frac{(U_{thH} - U_{thL})}{I_{REF} \cdot D} + 60 \cdot \ln\left(\frac{5 - U_{thL}}{5 - U_{thH}}\right) \right] + t_r + t_f + t_p$$

Na rys. 2 przedstawiono kształty przebiegów występujących na wejściu inwertera U2-A (przebieg piłokształtny), wyjściu inwertera U2-A (impulsy szpilkowe) i wyjściu przerzutnika U3-A (fala prostokątna).

Układ może pracować w zakresie częstotliwości powtarzania impulsów szpilkowych do około 20 MHz, częstotliwość fali prostokątnej, ze względu na niekorzystny wpływ opóźnień oraz czasów narastania i opadania, jest nieco mniejsza niż 10 MHz.

Układ najlepiej pracuje w zakresie częstotliwości do kilkuset kiloherców. Przy małym prądzie odniesienia $I_{REF}$, np. 100 μA i dowolnie dużych pojemnościach kondensatora C1 częstotliwości drgań generatora mogą być dowolnie małe. W zakresie małych częstotliwości uzyskuje się proporcjonalność częstotliwości przebiegów wyjściowych do wartości dziesiętnej cyfrowych danych wejściowych A7...A0.

Na rys. 3 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys.4 rozmieszczenie elementów. *(cr)*

## Przegląd wydawnictw

**Artur Król, Joanna Moczko-Król**
**S5/S7 Windows**
**PROGRAMOWANIE i SYMULACJA STEROWNIKÓW PLC FIRMY SIEMENS**
**Wydawnictwo NAKOM, Poznań 2000, wyd. I, str. 383**




Książka zawiera opis i sposób wykorzystania programu S5/S7 Windows firmy IBHsoftec umożliwiającego kompleksowe oprogramowanie sterowników PLC firmy Siemens. Pakiet zawiera narzędzia do tworzenia, korekcji i testowania programów dla sterowników z rodziny S5 i S7 w językach odpowiadających STEP5 i STEP7. Do jego podstawowych zalet można zaliczyć: dwujęzyczny edytor S5/S7 Windows (niemiecki, angielski), możliwość kontroli składni dostępnych adresów symbolicznych lub absolutnych, kompatybilność z oryginalnym oprogramowaniem firmy Siemens, możliwość sprawdzenia napisanego programu dzięki zintegrowanemu z programem symulatorowi, możliwość połączenia z Real Time SPS, możliwość komunikacji z innymi aplikacjami poprzez kanał DDE, konwersja z S5 na S7 i odwrotnie.

Całość rozpoczyna proste zadanie polegające na zaprojektowaniu sterowania oświetleniem klatki schodowej. Czytelnik wprowadzany jest krok po kroku w tajniki tworzenia funkcjonalnego oprogramowania dla PLC w języku schematu stykowego. Przedstawiono sposób testowania tego oprogramowania zarówno za pomocą zintegrowanego symulatora jak i za pomocą sterownika działającego w czasie rzeczywistym a następnie sposób tworzenia ekranu procesowego za pomocą programu wizualizacyjnego WinCC firmy Siemens oraz mechanizmy dynamicznej wymiany danych między aplikacjami działającymi w środowisku Windows.

Do książki jest dołączona wersja demonstracyjna S5/S7 Windows oraz WinCC na CD-ROM□ie. Wszystkie opisane funkcje i zawarte w książce przykłady zostały przeanalizowane na tych wersjach programów.

Książka wraz z dołączonym oprogramowaniem może służyć jako narzędzie pozwalające na łatwe i obrazowe nauczanie projektowania automatyki opartej o sterowniki swobodnie programowalne w szkołach średnich, jak i wyższych oraz może być idealnym narzędziem dla początkujących i zaawansowanych projektantów aplikacji dla PLC bez konieczności posiadania sterowników. *(r)*

# SIEMENS

## Bezpieczeństwo i... jeszcze raz bezpieczeństwo

# SIMATIC S7-400F/FH

Czy może dojść do wypadku z powodu awarii systemu sterowania? Czy muszą być spełnione ostre przepisy i określone normy w celu zmniejszenia ryzyka? Czy maszyny lub urządzenia powinny pracować nawet w czasie trwania obsługi? Oprócz tych, może być jeszcze wiele innych pytań dotyczących odpornych na błędy i dyspozycyjnych systemów automatyki. Systemy, przy których jest wymagane duże bezpieczeństwo mają zastosowanie w tych gałęziach przemysłu, gdzie w wyniku awarii systemu sterowania może dojść do olbrzymich strat w ludziach, maszynach i środowisku (np. chemia, technika komunikacyjna), w gałęziach przemysłu z bardzo drogimi maszynami i materiałami oraz wysokimi kosztami przestoju (np. wentylacja, chłodnictwo, produkcja towarów przemysłowych, farmacja), a także w przemyśle z wysokimi kosztami zatrzymania systemu sterowania, np. rozdzielnie energetyczne, elektrownie, systemy zasilania awaryjnego. Docelowe rynki wymagające bezawaryjnego sterowania to chemia, petrochemia, ochrona środowiska, przemysł surowcowy, wytwarzanie energii, oleju i gazu.

Zadaniem stawianym przed tymi systemami jest taka redukcja ryzyka wystąpienia awarii, aby przy przedsięwzięciu działań i kroków zapewniających bezpieczeństwo, rzeczywiste prawdopodobieństwo ryzyka osiągnęło wartość niższą od granicznej dopuszczalnego ryzyka. Oznacza to, że urządzenia te muszą spełniać normy, określające wymagane klasy bezpieczeństwa.

Na rysunku 1 przedstawione zostały wymagane klasy wg DIN oraz IEC, których stopień zależy od czynników, zwanych parametrami ryzyka, takimi jak:

| | W3 | W2 | W1 |
|---|---|---|---|
| S1 | 1 | | |
| S2 – A1 – G1 | 2 (1) | 2 | |
| S2 – A1 – G2 | 3 (1) | 2 (1) | 1 |
| S2 – A2 – G1 | 4 (2) | 3 (1) | 2 (1) |
| S2 – A2 – G2 | 5 (3) | 4 (2) | 3 (1) |
| S3 – A1 | 6 (3) | 5 (3) | 4 (2) |
| S3 – A2 | 7 (4) | 6 (3) | 5 (3) |
| S4 | 8 (4) | 7 (4) | 6 (3) |

Wymagane klasy wg DIN (...) wg IEC-SIL

Rys. 1

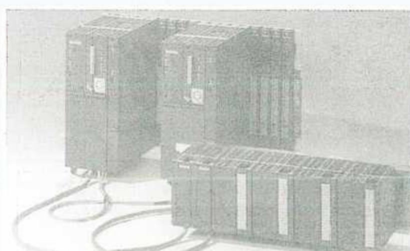
**Prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń**
**W1** – bardzo niskie,
**W2** – niskie,
**W3** – relatywnie wysokie.
Rozmiar strat
**S1** – lekkie obrażenia jednej osoby, mało szkodliwy wpływ na środowisko,
**S2** – cięższe obrażenia jednej lub większej liczby osób lub śmierć jednej osoby, przemijające szkody wyrządzone w środowisku,
**S3** – śmierć większej liczby osób, długotrwałe szkody wyrządzone w środowisku,
**S4** – katastrofalne skutki, dużo ofiar śmiertelnych.
**Częstotliwość występowania**
**A1** – rzadko do częstszych,
**A2** – częste do ciągłych.
**Niebezpieczeństwo odwrócenia**
**G1** – możliwe w określonych warunkach,
**G2** – w ogóle niemożliwe.

Nowa rodzina sterowników systemu S7-400F/FH (rys. 2) jest następcą, ewentualnie uzupełnieniem urządzeń S5-F, funkcjonujących do tej pory na rynku i spełniających wymagania norm. Wymagane normami klasy bezpieczeństwa są w przypadku S7-400F/FH osiągnięte przez stosowanie przetestowanych standardowych bloków posiadających certyfikat TUV (rys. 3), możliwość zastosowania redundancji, podłączenie odpornych na błędy modułów peryferyjnych przez sieć PROFIBUS (o profilu *PROFI*Safe).

Taka koncepcja powinna spełnić już przy jednokanałowej zabudowie (rys. 4) wysokie wymagania normatywne, tzn. SIL3 wg IEC 61508, Klasa 6 wg DIN V VDE 0801 lub DIN V 19250, Kat. 4 wg EN954-1. Redundancja przy S7-400F/FH będzie dodatkowo wspierać system użytkowy i podnosić jego użyteczność. Przy dwukanałowej, redundantnej budowie (rys. 5) zostaną spełnione jeszcze wyższe wymagania, przy zatrzymaniu jednej jednostki CPU, bez ograniczeń czasowych. Główne zalety S7-400F/FH to pełna integracja systemowa z koncepcją TIA (Totally Integrated Automation).

System S7-400F składa się z CPU 417-4H modułów peryferyjnych o wyglądzie ET 200M, które poprzez PROFIBUS, zgodnie z profilem *PROFI*Safe, będą połączone z jednostką centralną. Funkcje bezpieczeństwa będą realizowane równolegle ze standardowym programem tak, że nie tylko standardowa aplikacja, ale także funkcje bezpieczeństwa będą realizowane przez jedną jednostkę centralną CPU. Systemy FM, przez redundantną budowę, eliminują ryzyko zatrzymania systemu. Jednostka centralna CPU jest zastępowana drugą zapasową jednostką. Układ taki przejmuje sterowanie procesem przy zatrzymaniu aktywnej jednostki centralnej.

**Cezary Załęski**
Siemens SP. z o.o.



Rys. 2



Certificate
No.: Z2 99 12 38282 001
TÜV PRODUCT SERVICE

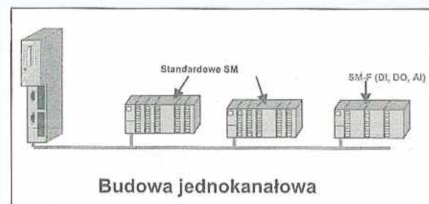
Siemens AG
A&D AS
Werner-von-Siemens-Str. 50
92224 Amberg

Product: Safety Related Programmable Electronic System
Model: SIMATIC - S7-400F and S7-400FH

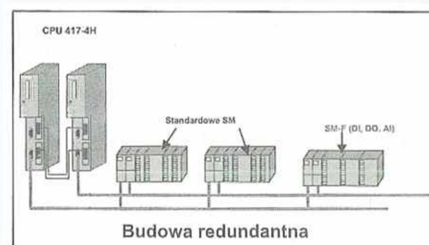
Released with No. of Certificate by the Certification Body of TÜV PRODUCT SERVICE GmbH

TÜV PRODUCT SERVICE GMBH

Rys. 3




Rys. 4




Rys. 5

# ŚRODKOWOPRZEPUSTOWY FILTR AKTYWNY

**Opisano czterosekcyjny aktywny filtr o charakterystyce Czebyszewa i zafalowaniu 0,1 dB w pasmie przepustowym 400÷600 Hz. Filtr jest stopniem końcowym wzmacniacza m.cz. odbiornika krótkofalarskiego, przeznaczonego do odbioru telegrafii [1].**

## Schemat blokowy

Filtr środkowoprzepustowy zastosowany w jednym z ostatnich stopni odbiornika krótkofalarskiego ma dwojakie zadanie: ogranicza na wyjściu odbiornika poziom szumu wprowadzany przez stopnie wejściowe i ułatwia odbiór, gdy inni nadawcy pracują na częstotliwości bliskiej częstotliwości interesującej nas stacji. Opisy dwusekcyjnych aktywnych filtrów środkowoprzepustowych stosowanych w urządzeniach krótkofalarskich publikowane były w ReAV niejednokrotnie [2], natomiast brak w popularnej krajowej literaturze elektronicznej opisów wielosekcyjnych filtrów środkowoprzepustowych m.cz. Filtr, którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 1, ma niemal płaską charakterystykę amplitudową w pasmie przepustowym, uzyskaną dzięki nałożeniu na siebie charakterystyk czterech niezależnych sekcji połączonych w kaskadę. Każda z tych sekcji pełni funkcję równoległego obwodu LC o odpowiedniej częstotliwości rezonansowej $f_0$ i szerokości pasma 3-decybelowego $\Delta f$. Charakterystyki amplitudowe $K(f) = U_{WY}/U_{WE}$ poszczególnych sekcji, przedstawione na rys. 2, nie ulegają zmianie po połączeniu ich w szereg, a efekt wzajemnego nałożenia przedstawiono także na rys. 2. Tłumienie wprowadzane przez filtr w pasmie przepustowym wynosi 6 dB i szybko rośnie w miarę oddalania się od brzegów tego pasma, wynosząc ponad 100 dB dla częstotliwości 50 Hz oraz około 50 dB dla częstotliwości 1 kHz. Na wejściu filtru umieszczono potencjometr regulacji głośności i stopień separujący. Wzmacniacz końcowy z układem 741 może wysterować słuchawki niskoomowe przy amplitudach nie większych niż 1 V.

## Sekcje podstawowe

W omawianym tu filtrze trudne do wykonania cewki o dużej dobroci i stabilności cieplnej zostały zastąpione w każdej jego sekcji dwoma wzmacniaczami operacyjnymi wraz z elementami RC. Jedna sekcja podstawowa (rys. 3) zwana sekcją Fliege [3] składa się z rezystora $R_Q$, kondensatora C oraz wzmacniaczy operacyjnych, które wraz z pięcioma elementami zewnętrznymi RC symulują działanie cewki o indukcyjności $L = CR^2$. Charakterystyka amplitudowa sekcji jest zbliżona do charakterystyki idealnego, równoległego obwodu rezonansowego LC tłumionego rezystancją $R_Q$. Wzmocnienie maksymalne sekcji $K_0$ na częstotliwości $f_0$ jest równe 2. Częstotliwość $f_0$ nazywa się częstotliwością środkową sekcji i zależy od iloczynu RC:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

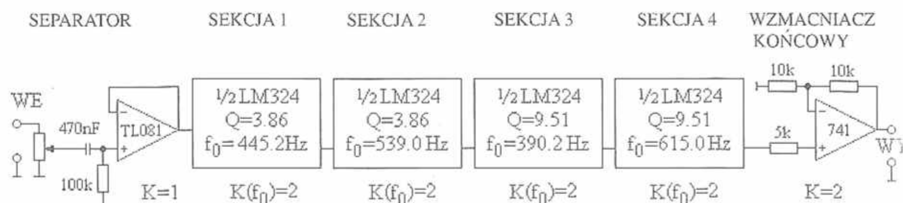
O szerokości wierzchołka charakterystyki sekcji decyduje parametr Q zwany dobrocią sekcji, ponieważ pasmo 3-decybelowe $\Delta f = f_0/Q$. Dobroć Q sekcji można regulować wartością rezystora $R_Q$:

$$Q = \frac{R_Q}{R}$$

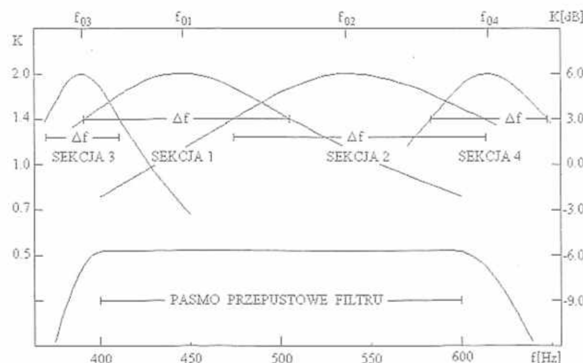
W filtrze środkowoprzepustowym o parzystej liczbie sekcji łączy się je w kolejności rosnących wartości dobroci, a kolejne pary sekcji mają równe dobroci: $Q_1 = Q_2$, $Q_3 = Q_4$ itd. Częstotliwości środkowe każdej takiej pary położone są symetrycznie po obu stronach środka pasma przepustowego, tak że ich średnia geometryczna jest jednakowa: $\sqrt{f_{01} f_{02}} = \sqrt{f_{03} f_{04}}$, itd.

## Realizacja i strojenie

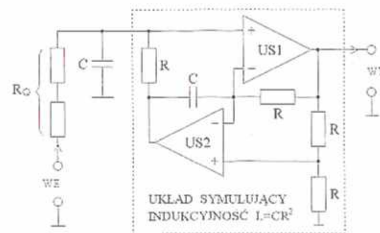
Cztery sekcje podstawowe układu z rys. 1 zrealizowano stosując dwa poczwórne wzmacniacze operacyjne LM324, kondensatory typu




**Rys. 1. Schemat blokowy czterosekcyjnego filtru środkowoprzepustowego 400÷600 Hz**



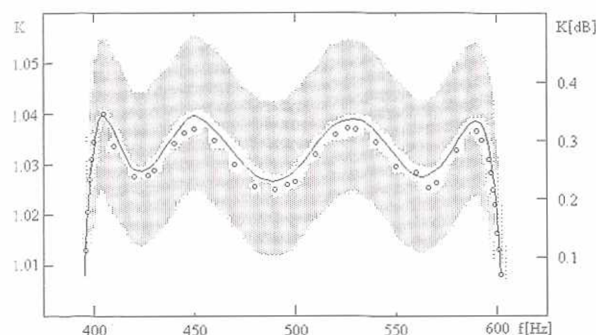

**Rys. 2. Charakterystyki amplitudowe poszczególnych sekcji filtru i wypadkowa charakterystyka ich połączenia szeregowego**




**Rys. 3. Układ sekcji podstawowej**

**Parametry sekcji i przykładowe wartości elementów filtru środkowoprzepustowego 400÷600 Hz**

| | SEKCJA 1 | SEKCJA 2 | SEKCJA 3 | SEKCJA 4 |
|---|---|---|---|---|
| $f_0$ [Hz] | 445,2 | 539,0 | 390,2 | 615,0 |
| Q | 3,86 | 3,86 | 9,51 | 9,51 |
| C [nF] | 14,90 | 14,76 | 15,11 | 10,78 |
| R [kΩ] | 24,00 | 20,00 | 27,00 | 24,00 |
| $R_Q$ [kΩ] | 92,64 | 77,20 | 256,8 | 228,8 |




**Rys. 4. Wyznaczona teoretycznie i doświadczalnie charakterystyka amplitudowa filtru w pasmie przepustowym oraz granice jej deformacji, wynikające z 0,1% tolerancji doboru elementów RC**

KSF o wartościach znamionowych 15 nF i 11 nF oraz precyzyjne, stabilne termicznie rezystory metalizowane. Wartości pojemności C i rezystancji R podane w tablicy wybrano tak, by otrzymać odpowiednie dla każdej sekcji, zgodne z równaniem (1), wartości iloczynów RC. Pary kondensatorów KSF i czwórki rezystorów R należy dobrać posługując się multimetrem cyfrowym lub mostkiem RLC. Rozrzut ich wartości nie powinien przekraczać 0,1%. Jako $R_Q$ najwygodniej jest zastosować po dwa rezystory połączone szeregowo.

Dla kontroli działania poszczególnych sekcji filtru należy zmierzyć częstotliwość środkową $f_0$ każdej z nich, określając za pomocą generatora sinusoidalnego i oscyloskopu częstotliwość maksymalnego wzmocnienia. Można także zmierzyć częstotliwości 3-decybelowego spadku wzmocnienia $f_d$ i $f_g$. Średnia geometryczna tych częstotliwości jest równa częstotliwości środkowej: $\sqrt{f_d f_g} = f_0$. Korektę $f_0$ można przeprowadzić, dolutowując równolegle do obu kondensatorów pojemności dodatkowe. Najstaranniej należy zestroić sekcje o najwyższej dobroci.

Rysunek 4 przedstawia wierzchołek zmierzonej (punkty pomiarowe) oraz obliczonej (linia ciągła) charakterystyki amplitudowej filtru połączonego ze wzmacniaczem końcowym. Nierównomierność wzmocnienia w pasmie przepustowym filtru wynosi zgodnie z projektem około 1% – na tyle mało, że nie wywołuje zauważalnych efektów akustycznych. Ważnym etapem projektowania filtru jest prześledzenie wrażliwości parametrów filtru na rozrzut wartości elementów biernych oraz na zmiany ich temperatury i efekty starzenia. Zmiana wartości jednego rezystora lub kondensatora sekcji 3 lub 4 naszego filtru o 0,1% modyfikuje wartość wzmocnienia całego filtru o około 0,5% na częstotliwości środkowej jednej z tych sekcji. W najbardziej niekorzystnej sytuacji 0,1% rozrzut wartości sześciu elementów RC jednej sekcji może doprowadzić do 3% zmiany wzmocnienia w pobliżu jednego z brzegów pasma przepustowego filtru. Bardziej prawdopodobne jest jednak częściowe kompensowanie się błędów doboru wartości elementów RC i dlatego zaznaczone na rys. 4 granice w jakich znajduje się charakterystyka filtru z elementami dobranymi z dokładnością 0,1% są nieco węższe. Zainteresowanych projektowaniem wielosekcyjnych aktywnych filtrów środkowoprzepustowych odsyłam do monografii, której autorami są Miklós Herpy i Jean-Claude Berka [4].

**Paweł Turkowski SP8GYD**

LITERATURA

[1] Turkowski P.: Tor m.cz. odbiornika homodynowego, ReAV nr 3/1997 str. 22-24

[2] Kaniut G.P.: Detektory i wzmacniacz m.cz. odbiornika radiokomunikacyjnego, ReAV nr 2/1993, str. 12÷14

[3] Fliege N.: A New Class of Second-Order RC-Active Filters with Two Operational Amplifiers, Nachrichtentechnische Zeitschrift, 26 (1973) str. 279÷282

[4] Herpy M., Berka J.-C.: Active RC Filter Design, Akademiai Kiadó, Budapest 1986

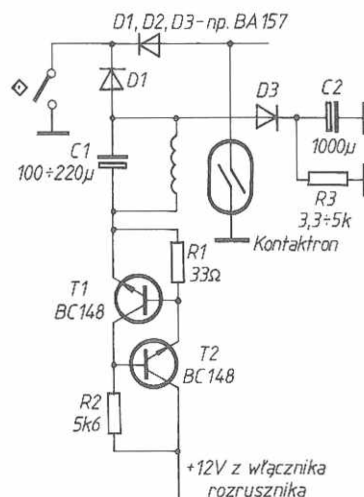
re OD I DO CZYTELNIKÓW

# MODYFIKACJA UKŁADU ZAPŁONOWEGO

Układ zapłonowy, który opublikowałem w ReAV nr 5/1999 ("Usprawnienie układu zapłonowego stykowo-tranzystorowego", str. 38) nosi podtytuł "Usprawnić można nawet to, co jest już usprawnione". I rzeczywiście. Układ dał się usprawnić jeszcze bardziej przez dodanie kondensatora C2, rezystora R3 i diody D3. Elementy te zwiększają opóźnienie wystąpienia pierwszej iskry po włączeniu rozrusznika, i to okazało się korzystne podczas uruchamiania silnika ze słabego (zużytego) akumulatora. W porównaniu z wersją pierwotną można trochę zmniejszyć pojemność kondensatora C1.

Przy okazji parę uwag o użytkowaniu stroboskopu diodowego, opisanego na sąsiedniej stronie w cytowanym numerze ReAV. Ustawianie zapłonu przy pracującym silniku z pewnością nie należy do czynności bezpiecznych. Jeśli odbywa się w niedostatecznie wentylowanym garażu, powstaje ponadto ryzyko zatrucia spalinami. Jest jednak bardzo prosty (i chyba dlatego nie odkryty) sposób na poprawę widoczności znaków służących do ustawiania zapłonu. W miejscach odpowiadających położeniu kątowemu znaków (najlepiej tych położonych najbliżej siebie) należy namalować białą kropkę lub przykleić wąski pasek folii Al. Ma to jeszcze jedną zaletę: pozwala sprawdzić prawidłowość działania regulatorów kąta wyprzedzenia zapłonu (np. odśrodkowego). W tym celu jeden ze znaków – np. nieruchomy na pokrywie rozrządu lub ruchomy na kole pasowym – należy przykleić w miejscu odpowiadającym kątowemu przyspieszeniu zapłonu przez regulator, po czym, korzystając z obrotomierza, ustawić obroty silnika przy których regulator wprowadza największe przyspieszenie zapłonu. Położenie oświetlonych przez LED znaków powinno się pokrywać.

**Jacek Warda**




**Kolejne usprawnienie stykowo-tranzystorowego układu zapłonowego**

**Idea tego układu jest podobna do działania każdego wygaszacza ekranu monitora komputerowego.**

# WYGASZACZ DO TELEWIZORA

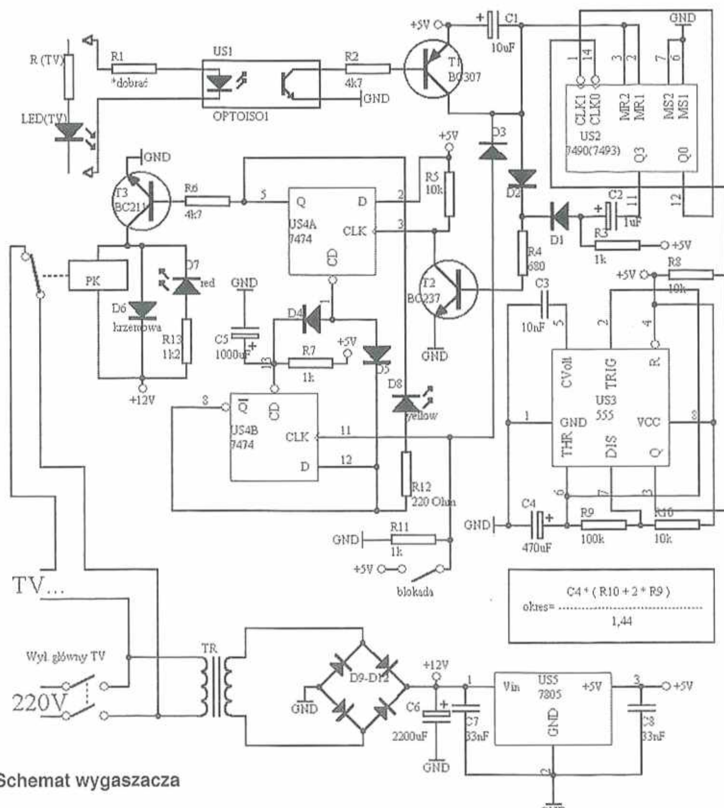
Układ (rys.1) ma za zadanie wyłączyć telewizor (przełączyć go w stan uśpienia) jeżeli nie jest oglądany program. Ocena czy program jest oglądany jest dokonywana na podstawie stanu LED (nazwijmy ją LED-TV) sygnalizującej odbieranie przez telewizor sygnałów sterujących. Przyjęto kryterium, że jeśli przez 25 minut nie używano pilota – program nie jest oglądany.

Zaświecenie się LED-TV powoduje generację impulsu – przez transoptor (US1) do licznika czasu i jego wyzerowanie, czas odliczania zaczyna się od początku. Jeżeli minie kolejne 25 minut bez zaświecenia się LED-TV, nastąpi zliczenie przez US2 określonej liczby impulsów (dla UCY7493 jest ich 16, a dla UCY7490 – 10) i doprowadzenie sygnału (przez C2 – R3 –D1 – R4 – T2) do wejścia zegarowego przerzutnika US4A, a następnie przepisanie stanu wejścia danych D (stan wysoki) na wyjście Q. Powoduje to wprowadzenie tranzystora T3 w stan aktywny i zadziałanie przekaźnika PK, który z kolei odłącza napięcie zasilające 220 V od układów telewizora, podobnie jak w przypadku wyłączenia głównym wyłącznikiem. Przekaźnik PK w stanie spoczynku przewodzi, a w stanie działania przerywa napięcie zasilania telewizora.

Sposób dołączenia układu do telewizora przedstawiono na rys. 2. Po zadziałaniu przekaźnika nasz układ jest dalej pod napięciem, a świadczy o tym świecenie diody D7 dołączonej równolegle do cewki przekaźnika (nie świeci się już wtedy LED-TV).

Działanie układu nie wymaga chyba pisania eseju, powiem tylko, że:

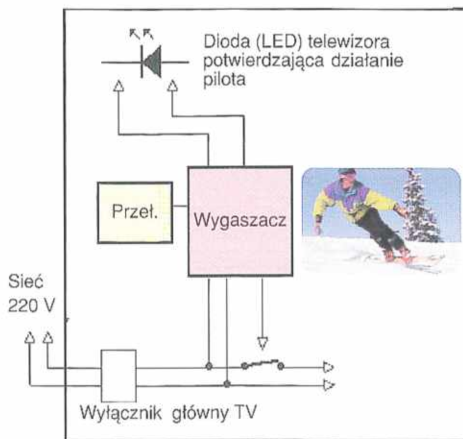
- US1 – R2 – T1 zamieniają mrugnięcie LED-TV na sygnał zerowania czasu;
- US3 – C3 – C4 – R8 – R9 – R10 generują przebieg prostokątny, o okresie około 90 s (wzór na obliczenie długości okresu podano na schemacie), taktujący licznik US2;
- licznik US2 zlicza okresy generatora US1, a gdy zliczy 16 lub 10 (zależnie od zastosowanego licznika) na jego wyjściu (wypr. 11) powstaje sygnał , którego zbocze opadające przez C2 – R3 – D1– R4 – T2 taktuje przerzutnik US4A wyłączający zasilanie telewizora;
- US4B to dzielnik przez 2 – jego zadaniem jest wraz z D5 blokowanie wyłącznika czasowego wtedy, gdy nie życzymy sobie działania układu;
- obwód C5 – R7– D4 zeruje po włączeniu zasilania przerzutniki, a C1 –licznik.




Rys. 1. Schemat wygaszacza

Montując układ najlepiej używać diod germanowych (oprócz D7 i D8 – LED, oraz D6 i D9 D12 – krzemowych prostowniczych), jako transformator TR można zastosować praktycznie dowolny sieciowy dający napięcie wtórne około 9 V, pozostałe elementy są opisane na schemacie.

Układ ma jeden włącznik (nazwany „blokada") umożliwiający zablokowanie wyłączania TV, dwie diody świecące: D7 (czerwoną) sygnalizującą, jest doprowadzone napięcie sieci 220 V, ale telewizor jest wyłączony przez nasz układ; oraz D8 – sygnalizującą, że układ jest w stanie czuwania i odliczania czasu.




Rys. 2. Sposób dołączenia wygaszacza do odbiornika telewizyjnego

Układ dołączony do telewizora, mającego główny (mechaniczny) wyłącznik zasilania i LED-TV mrugającą przy każdym użyciu pilota, działa poprawnie. Telewizor wyłączony przez opisany układ włączamy ponownie przez odłączenie napięcia wyłącznikiem TV (wtedy przerywamy zasilanie wygaszacza) i ponowne włączenie po chwili.

Podczas montażu należy pamiętać, że elementy telewizora mogą znajdować się pod wysokim napięciem, dlatego każdą czynność dołączania do odbiornika TV należy wykonywać przy wyłączonej wtyczce zasilania. Układ w czasie pracy jest galwanicznie odizolowany od układów telewizora, gdyż połączony jest jedynie przekaźnikiem, transformatorem i transoptorem, w związku z czym jego użycie jest całkowicie bezpieczne.

**Wiktor Szymanowski,**
http://mojaelektronika.republika.pl

# X9430 – podwójny programowalny wzmacniacz operacyjny

**Producent** Xicor

**Zastosowanie**
Układy sterowane cyfrowo:
- potencjometry
- wzmacniacze
- źródła prądowe
- filtry
- stabilizatory napięcia
- generatory funkcyjne

**Podstawowe właściwości**

- Dwa wzmacniacze operacyjne CMOS pełnozakresowe ("*rail-to-rail*")
- Dwa potencjometry sterowane cyfrowo
- Możliwość stosowania wzmacniaczy i potencjometrów oddzielnie lub w różnych połączeniach
- Wzmacniacze:
  - zasilanie od ±2,7 do ±5,5 V
  - iloczyn wzmocnienia i pasma 1 MHz
- Potencjometry:
  - równoważne potencjometrom z 64 odczepami
  - całkowita rezystancja 10 kΩ
  - interfejs szeregowy SPI

**Parametry graniczne**
- Napięcia na końcówkach SCK i na wejściach adresowych w stosunku do końcówki $V_{SS}$ od –1 do +7 V
- Napięcie na końcówce V+ (w stosunku do końcówki $V_{SS}$) +7 V
- Napięcie na końcówce V- (w stosunku do końcówki $V_{SS}$) –7 V
- Napięcie (V+ - V-) 10 V
- Temperatura pracy od –65 do +135°C
- Temperatura magazynowania od 65 do +150°C

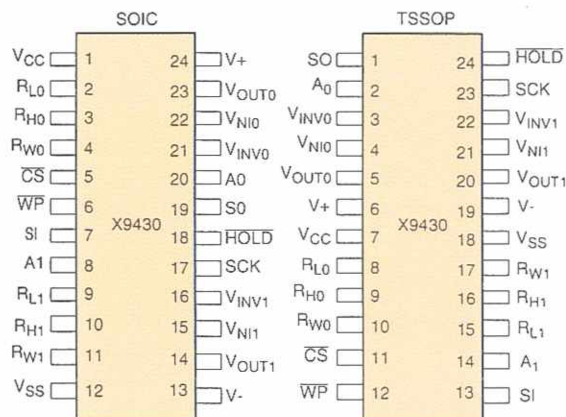
## Opis układu

Układ X9430 (rozkład wyprowadzeń – rys.1) należy do grupy programowalnych układów analogowych, których ogólne omówienie zamieściliśmy w nrze 2 i 3/2001 "ReAV". Zawiera w jednej strukturze dwa wzmacniacze operacyjne i dwa sterowane cyfrowo potencjometry z nieulotną pamięcią ustawienia. Na rys. 2 przedstawiono schemat blokowy układu, ściślej mówiąc, jego połowy zawierającej jeden wzmacniacz i jeden potencjometr).

Wzmacniacze mają zakres napięcia wyjściowego bliski zakresowi napięć na szynach zasilających ("*rail-to-rail*"). Wszystkie wejścia i wyjścia wzmacniaczy są wyprowadzone na zewnątrz, co umożliwia stosowanie wzmacniaczy jako elementów niezależnych lub w różnych konfiguracjach układowych.

Sterowane cyfrowo potencjometry są zbudowane z sieci połączonych szeregowo 63 rezystorów polikrystalicznych. Końce tej sieci (wyprowadzenia $R_H$ i $R_L$) są równoważne końcówkom konwencjonalnego potencjometru ustawianego ręcznie. Na obu krańcach sieci rezystorów, a także między wszystkimi rezystorami łańcucha są wyłączniki CMOS dołączone do końcówki suwaka potencjometru $R_W$, co w sposób uproszczony przedstawiono na rys. 2. W danym czasie w sieci rezystorów może być włączony tylko jeden z wyłączników. Wyłączniki są sterowane cyfrowo z rejestru położenia suwaka (WCR – *wiper counter register*). Zdekodowane 6-bitowe słowo z tego rejestru daje możliwość wyboru jednego z 64 wyłączników.

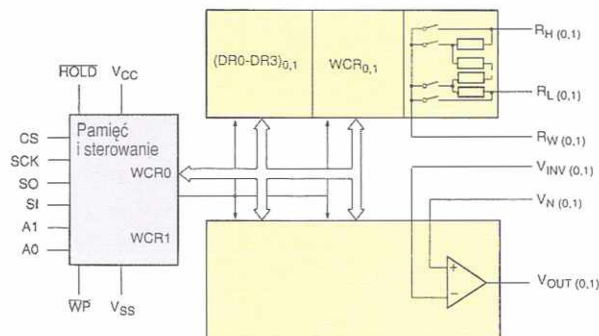
Każdy z dwóch potencjometrów sterowanych cyfrowo jest powiązany z jednym rejestrem położenia suwaka WCR oraz z 4 rejestrami danych (DR – *data registers*). Zawartości rejestrów WCR są tracone przy każdym wyłączeniu zasilania układu X9430. Rejestry danych zaś są rejestrami nieulotnymi, ich zawartości nie są tracone. Zawartość rejestru po-




**Rys. 1. Rozmieszczenie końcówek**

**Opis końcówek**

| Oznaczenie | Funkcja |
|---|---|
| SCK | Wejście taktujące (zegar szeregowy) |
| SI | Szeregowe wejście danych. Dane są wprowadzane narastającym zboczem przebiegu taktującego |
| SO | Szeregowe wyjście danych. Dane są wyprowadzane opadającym zboczem przebiegu taktującego |
| A0 ÷ A1 | Adres układu |
| $\overline{CS}$ | Wybór układu (*Chip Select*). Jeśli to wejście jest w stanie wysokim, to układ pozostaje w stanie czuwania. Układ przechodzi do stanu aktywnego gdy $\overline{CS}$ jest w stanie wysokim. |
| $\overline{HOLD}$ | To wejście jest wraz z $\overline{CS}$ stosowane do wyboru układu. Może też służyć do zatrzymania szeregowej wymiany danych ze sterownikiem systemu. |
| $R_{H0}$ – $R_{H1}$ $R_{L0}$ – $R_{L1}$ | Końcówki potencjometrów (równoważniki wyprowadzeń obu końców potencjometru) |
| $R_{W0}$ – $R_{W1}$ | Wyprowadzenie równoważne suwakowi potencjometru |
| $V_{NI(0,1)}$, $V_{INV(0,1)}$ | Wejścia wzmacniaczy |
| $V_{OUT0}$, $V_{OUT1}$ | Wyjścia wzmacniaczy |
| $\overline{WP}$ | Wejście ochrony zapisu, w stanie niskim chroni układ przed zapisem nowych danych do rejestrów sterujących potencjometrami |
| V+, V- | Zasilania układów analogowych |
| $V_{CC}$ | Zasilanie układów cyfrowych |
| $V_{SS}$ | Masa systemowa |




**Rys. 2. Schemat blokowy (przedstawiono jeden z dwóch układów wchodzących w skład X9430)**

łożenia suwaka może być zmieniana jednym z czterech sposobów:
– wpisywana bezpośrednio ze sterownika systemu przez magistralę szeregową
– przepisywana równolegle z jednego z czterech rejestrów danych
– zwiększana lub zmniejszana o 1 (instrukcja *Increment/Decrement*)
– ustawiana w pozycję odpowiadającą $R_0$ po włączeniu zasilania układu.

Dane i instrukcje są przekazywane do układu X9430 przez magistralę szeregową SPI. Operacje na tej magistrali mogą się odbywać tylko wtedy, gdy końcówka *CS* jest w stanie niskim, a $\overline{HOLD}$ i $\overline{WP}$ w wysokim. Dokładny opis instrukcji i przebiegów czasowych magistrali wykracza poza ramy tej informacji. Można go znaleźć na stronach internetowych: http://www.xicor.com

## Zastosowanie

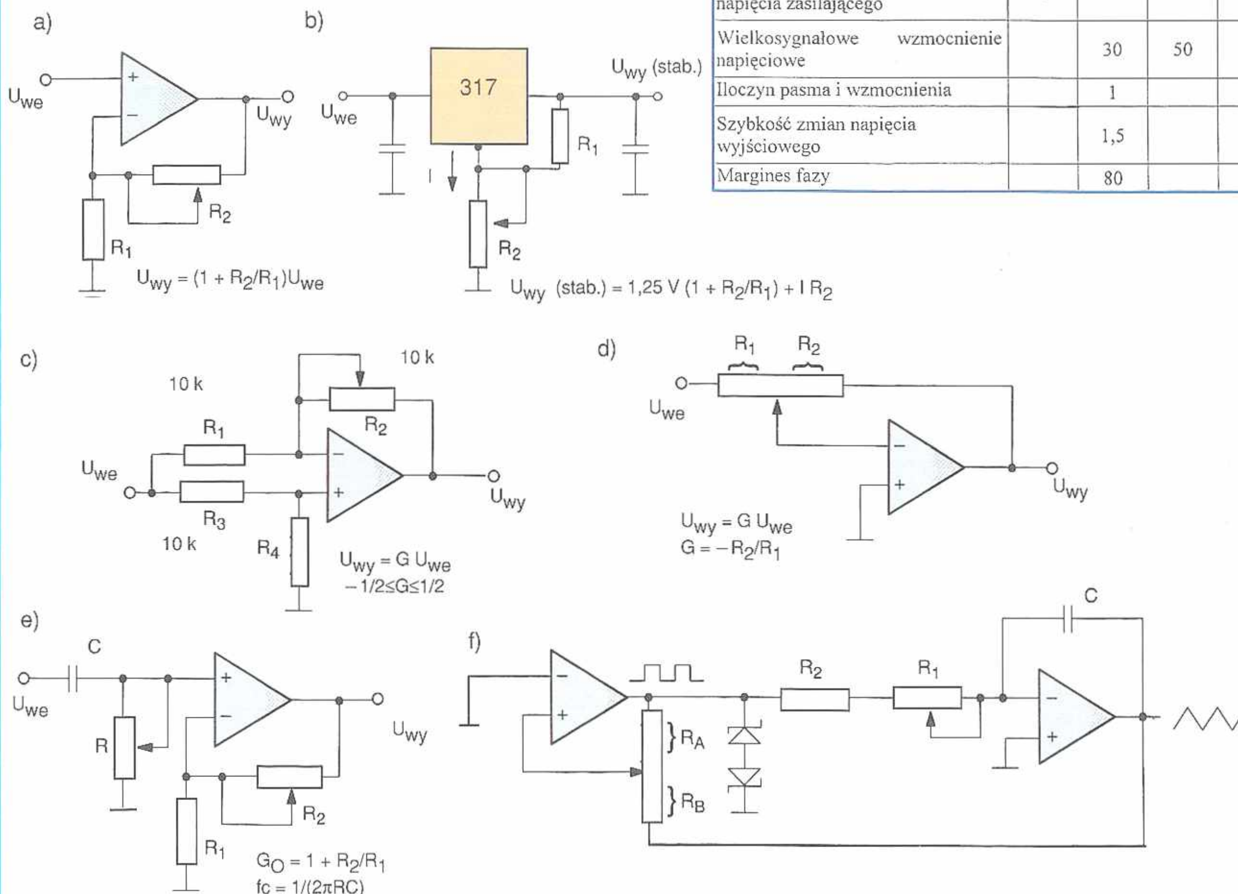
Zastosowania układu X9430 obejmują różne układy analogowe sterowane cyfrowo. Przykłady tych zastosowań podano na rys. 3. Przedstawione na schematach potencjometry i wzmacniacze operacyjne są elementami układu X9430. Sterowanie cyfrowe następuje przez ustawianie wartości potencjometrów za pomocą magistrali szeregowej. W generatorze funkcyjnym (rys. 3f) częstotliwość przebiegu zależy od wartości R1, R2, C, amplituda zaś od rezystorów $R_A$ i $R_B$. *(mn)*

**Potencjometry – parametry charakterystyczne**

| Parametr | Wartość Min. | Wartość Typ. | Wartość Maks. | Jednostki |
|---|---|---|---|---|
| Całkowita rezystancja $R_{TOTAL}$ | | 10 | | kΩ |
| Moc rozpraszana | | | 50 | mW |
| Napięcie na końcówce V+ | +4,5 | | +5,5 | V |
| Napięcie na końcówce V– | –5,5 | | –4,5 | V |
| Napięcie na każdej z końcówek $R_H$ lub $R_L$ | V– | | V+ | |
| Rezystancja suwaka | | 40 | 100 | Ω |
| Szum | | –120 | | dBv |
| Rozdzielczość | | 1,6 | | % |
| Liniowość bezwzględna | $-\frac{R_{TOTAL}}{63}$ | | $+\frac{R_{TOTAL}}{63}$ | |
| Współczynnik cieplny $R_{TOTAL}$ | | ±300 | | ppm/°C |

**Wzmacniacze – parametry charakterystyczne**

| Parametr | Wartość Min. | Wartość Typ. | Wartość Maks. | Jednostki |
|---|---|---|---|---|
| Wejściowe napięcie niezrównoważenia | | 1 | 2 | mV |
| Współczynnik cieplny napięcia niezrównoważenia | | –10 | | µV/°C |
| Wejściowy prąd polaryzujący | | 50 | | pA |
| Współczynnik tłumienia sygnału współbieżnego | 70 | | | dB |
| Współczynnik tłumienia zmian napięcia zasilającego | 70 | | | dB |
| Wielkosygnałowe wzmocnienie napięciowe | | 30 | 50 | V/mV |
| Iloczyn pasma i wzmocnienia | | 1 | | MHz |
| Szybkość zmian napięcia wyjściowego | | 1,5 | | V/µs |
| Margines fazy | | 80 | | stopni |

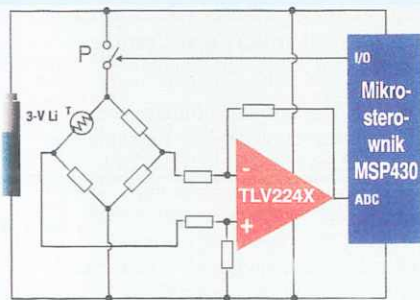



**Rys. 3. Przykłady zastosowania wzmacniacza X9430 w układach sterowanych cyfrowo. (Wzmacniacze operacyjne i potencjometry są elementami układu X9430, potencjometry są elementami sterowania cyfrowego).**
a – wzmacniacz nieodwracający, b – stabilizator napięcia z układem 317, c – dzielnik napięciowy, d – wzmacniacz odwracający, e – filtr, f – generator funkcyjny

# WZMACNIACZE BARDZO MAŁEJ MOCY FIRMY TEXAS

Zaszczytne wyróżnienie spotkało firmę Texas Instruments, gdyż Jack Kilby, wynalazca związany od kilkudziesięciu lat z tą firmą, twórca pierwszego układu scalonego, otrzymał nagrodę Nobla. Innym ważnym wydarzeniem w Texas Instr. było w ubiegłym roku połączenie z firmą Burr-Brown, znaną głównie z wysokiej klasy układów analogowych małej mocy o bardzo dużej dokładności. Przetworniki 24-bitowe i wzmacniacze bardzo szybkie i dokładne (m.in. tzw. wzmacniacze pomiarowe – *instrumentation amplifiers*) Burr-Browna mają opinię najlepszych na świecie. Te układy korzystnie uzupełniają dotychczasową analogową ofertę Texasa obejmującą doskonałe układy do zastosowań przemysłowych, m.in. popularne wzmacniacze o zasilaniu niesymetrycznym i pełnozakresowe (*ral-to-rail*), a także wzmacniacze audio.

Wśród bardzo wielu układów analogowych oferowanych obecnie przez Texas Instruments warto zwrócić uwagę m.in. na nową serię wzmacniaczy TLV224x o bardzo małym poborze mocy, przeznaczonych do przenośnych urządzeń zasilanych bateryjnie. Te wzmacniacze są odpowiednie zwłaszcza do urządzeń o bardzo długim bezobsługowym czasie pracy. Są stosowane np. w przyrządach medycznych oraz w czujkach dymu, ognia i gazu.




Wzmacniacz TLV224x w układzie przenośnego czujnika temperatury

Seria obejmuje pojedynczy wzmacniacz typu TLV2241, podwójny TLV2242 oraz poczwórny TLV2244. Wzmacniacze serii TLV224x charakteryzują się zaledwie 1 µA poborem prądu na jeden wzmacniacz w układzie. Są one alternatywą układów rodziny TLV240x, jako rozwiązanie tańsze o podobnych parametrach, lecz bez niektórych dodatkowych cech.

Wzmacniacze serii TLV224x mają szeroki zakres napięcia zasilającego (od 2,5 do 12 V) i dobre właściwości stałoprądowe (napięcie niezrównoważenia 600 µV). Prócz bardzo małego prądu zasilającego charakteryzują się też małym wejściowym prądem polaryzującym (100 pA). Dzięki temu można je stosować w układach z rezystorami o bardzo dużych wartościach. Wzmacniacze mają też bardzo dobre współczynniki tłumienia napięć współbieżnego (CMRR) i zasilającego (PSRR) wynoszące 100 dB. Wzmocnienie z otwartą pętlą jest równe 100 000 V/V przy zasilaniu 2,7 V. Wzmacniacze TLV224x są układami typu *rail-to-rail,* zarówno od strony wejścia, jak wyjścia. Znaczy to, że maksymalne zakresy napięć wejściowego i wyjściowego są równe napięciu zasilania.

Małe napięcie zasilające (od 2,5 V) powoduje, że wzmacniacze TLV224x można zasilać 3-woltowymi bateriami litowymi i 3,6-woltowymi litowo-jonowymi i że są kompatybilne z wieloma mikrosterownikami o bardzo małej mocy zasilania, jak np. MSP430 firmy Texas.

Pojedyncze wzmacniacze (TLV2241) są oferowane w miniaturowych 5-końcówkowych obudowach typu SOT-23, podwójne TLV2242 – w 8-końcówkowych MSOP, a poczwórne TLV2244 w 14-końcówkowych TSSOP. Wszystkie te układy są też wytwarzane w obudowach PDIP i SOIC.

Najważniejsze właściwości różnych serii wzmacniaczy małej mocy firmy Texas Instruments zestawiono w tablicy. *(mn)* ■

LITERATURA
Texas Instrumets: Technology innovations - analog edition, vol.6, 2000

**Właściwości różnych serii wzmacniaczy małej mocy firmy Texas Instruments** ($U_{DD}$ = 3 V, $T_A$ = 25°C)

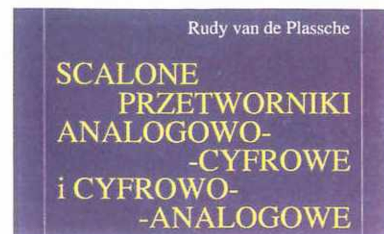
| Typ | Napięcie zasilające [V] [V] | Prąd zasilający* [µA] | Pasmo częstotliwości [MHz] | Napięcie niezrównoważenia [mV] | WTSW** [dB] | Praca pełnozakresowa (rail-to-rail) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TLV224x | 2,5÷12 | 1 | 0,005 | 0,6 | 100 | we/wy |
| TLV240x | 2,5÷16 | 0,88 | 0,005 | 0,39 | 120 | we/wy |
| TLV2211 | 2,7÷10 | 11 | 0,056 | 0,47 | 83 | wy |
| TLV276x | 1,8÷3,6 | 20 | 0,5 | 0,55 | 70 | we/wy |
| TLV245x | 2,7÷6 | 23 | 0,2 | 0,02 | 60 | we/wy |
| TLV225x | 2,7÷8 | 34 | 0,2 | 0,2 | 75 | wy |
| TLV246x | 2,7÷6 | 500 | 5,2 | 0,1 | 80 | we/wy |

* Prąd zasilania jednego wzmacniacza w układzie ** Współczynnik tłumienia sygnału współbieżnego (CMRR)

## Przegląd wydawnictw

**Rudy van de Plassche**
**SCALONE PRZETWORNIKI ANALOGOWO-CYFROWE I CYFROWO-ANALOGOWE**
**Przekład z języka angielskiego: Zbigniew Kulka, Michał Nadachowski**
**Wyd.II. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001, stron 468**

W miarę rozszerzania się zastosowań techniki cyfrowej wzrasta zainteresowanie przetwarzaniem analogowo-cyfrowym i cyfrowo-analogowym. Przetworniki a/c i c/a, które kiedyś były urządzeniami o zastosowaniach ściśle profesjonalnych, teraz wchodzą do sprzętu rynkowo-konsumpcyjnego, zwłaszcza do aparatury audio i wideo. Dowodem dużego zainteresowania tą tematyką jest wznowienie przez WKŁ książki Rudy'ego van de Plassche, wy-









bitnego specjalisty z Laboratoriów Philipsa. Książka jest monografią odzwierciedlającą aktualny stan wiedzy w dziedzinie przetwarzania a/c i c/a i obejmującą podstawy teoretyczne oraz praktyczne realizacje przetworników scalonych.

W książce omówiono parametry przetworników oraz sposoby ich testowania. Szczegółowo opisano budowę i zasady działania przetworników a/c i c/a o dużej dokładności oraz szybkich przetworników a/c. Oddzielne rozdziały poświęcono najważniejszym podstawowym elementom przetworników – wzmacniaczom próbkująco-pamiętającym oraz napięciowym i prądowym źródłom odniesienia. Szczególne zainteresowanie budzi szczegółowy opis najnowszych technik przetwarzania – m.in. kodowania z kształtowaniem szumu oraz przetworników sigma-delta. Ta publikacja jest z pewnością pożyteczna i ciekawa dla wszystkich, którzy interesują się nowoczesną elektroniką.

Książka jest dostępna w księgarniach, a także w sprzedaży wysyłkowej: WKŁ, 02-546 Warszawa, ul. Kazimierzowska 52, tel./fax (0-22) 849 23 45, (0-22) 849 27 51 w .555, e-mail: wkl@wkl.com.pl ; http://www.wkl.com.pl *(r)*


ELFA 49
ELFA

# ŚWIATOWA KONFERENCJA RADIOKOMUNIKACYJNA

**Światowa Konferencja Radiokomunikacyjna to forum, na którym kraje decydują o użytkowaniu, współużytkowaniu i przeznaczeniu zakresów częstotliwości radiowych, umożliwiających rozwój wszelkiego rodzaju służb radiokomunikacyjnych. Decyzje Konferencji WRC-2000 dały podstawy dalszego rozwoju telewizji satelitarnej i telefonii komórkowej nowej generacji.**

Rozwój służb radiokomunikacyjnych zależy przede wszystkim od przeznaczonych dla nich zakresów częstotliwości radiowych oraz uregulowań prawnych związanych z użytkowaniem częstotliwości. Przez służbę radiokomunikacyjną rozumie się każdy system radiowy satelitarny lub naziemny, którego działanie opiera się na wykorzystaniu fal radiowych (częstotliwości), a więc radiofonia, telewizja, telefonia komórkowa, radionawigacja lotnicza i morska itd. Fale radiowe, jak wiadomo nie znają granic – zagadnienie przeznaczenia różnym służbom radiokomunikacyjnym odpowiednich zakresów częstotliwości oraz opracowanie podstaw technicznych ich stosowania i stworzenie międzynarodowych uregulowań prawnych jest zatem sprawą pierwszej ważności w celu zapewnienia bezkolizyjnego działania poszczególnych służb radiokomunikacyjnych. Problematyką tą zajmują się Światowe Konferencje Radiokomunikacyjne (WRC's – *World Radiocommunication Conferences*) zwoływane co dwa, trzy lata przez sektor radiokomunikacji Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego (ITU – *International Telecommunication Union*).

Od wyników Konferencji zależy przyszłość istniejących i nowych służb radiokomunikacyjnych, ponieważ konferencja rozdziela widmo częstotliwości radiowych do wykorzystania przez stale rosnącą liczbę zastosowań radiowych, poczynając od służb ruchomych i systemów satelitarnych do radiodyfuzji (radiofonia i telewizja) satelitarnej, lotniczej i morskiej nawigacji, a na służbie amatorskiej, radioastronomii oraz eksploracji ziemi i badaniach głębokiej przestrzeni kosmicznej kończąc.

W WRC uczestniczą administracje łączności krajów z całego świata należące do ITU, mające prawo głosu w ustalanych na Konferencji sprawach oraz liczne (nie mające prawa głosu) organizacje radiowe i telekomunikacyjne zajmujące się zarówno służbami naziemnymi, jak i satelitarnymi.

Z ustaleń Konferencji – rewizji Regulaminu Radiokomunikacyjnego, będącego czterotomowym zbiorem przepisów i uregulowań, rządzących w skali światowej służbami radiowymi – wynikają zobowiązania dla wszystkich rządów. Dlatego wszystkie kraje aktywnie działają, aby forsować swoje propozycje.

Ostatnia Światowa Konferencja Radiokomunikacyjna (WRC-2000) odbyła się w Istambule w Turcji w dniach od 8 maja do 2 czerwca 2000 r. Uczestniczyło w niej około 2500 delegatów ze 150 krajów.

Porządek obrad WRC-2000 obejmował tematy dotyczące bardzo szerokiego wachlarza zagadnień, związanych z użytkowaniem widma częstotliwości radiowych przez różne służby radiowe zarówno naziemne, jak i satelitarne.

Konferencja WRC-2000 zajmowała się między innymi:

- ❑ przeanalizowaniem przepisów regulacyjnych i technicznych dotyczących niektórych służb radiokomunikacyjnych w celu ich uaktualnienia i ujednolicenia,
- ❑ przeanalizowaniem przepisów regulacyjnych i zbadaniem możliwości przeznaczenia odpowiednich części widma częstotliwości radiowych dla niektórych służb radiokomunikacyjnych,
- ❑ przeanalizowaniem warunków współużytkowania radiokomunikacyjnych systemów geostacjonarnych i niegeostacjonarnych,
- ❑ przeanalizowaniem możliwości dodatkowego ogólnoświatowego przeznaczenia zakresu częstotliwości dla satelitarnych systemów niegeostacjonarnych poniżej 1 GHz,
- ❑ przeanalizowaniem wyników badań grupy studiów ITU, dotyczących wykorzystania zakresów częstotliwości 1,5÷1,6 GHz dla ruchomej służby satelitarnej (w ramach której przewiduje się wykorzystanie tych zakresów częstotliwości przez lotniczą ruchomą służbę satelitarną i globalny morski system łączności w niebezpieczeństwie i bezpieczeństwa),
- ❑ przeanalizowaniem zastosowania techniki cyfrowej w służbie ruchomej morskiej w zakresie 156÷174 MHz i w konsekwencji rewizji odpowiedniej części międzynarodowego Regulaminu Radiokomunikacyjnego,
- ❑ przejrzeniem widma częstotliwości radiowych i zagadnień regulacyjnych, związanych z zaawansowanymi zastosowaniami radiokomunikacji ruchomej w kontekście segmentów naziemnych i satelitarnych systemu IMT-2000 (*International Mobile Telecommunication*) oraz określeniem ogólnoświatowego kanału sterowania w celu umożliwienia wprowadzenia do użytku wielomodowych terminali i światowego roamingu dla tego systemu (telefonia komórkowa nowej generacji w Europie rozwijana pod nazwą UMTS – *Universal Mobile Telecommunications System* – Uniwersalny System Łączności Ruchomej),
- ❑ przeanalizowaniem wyników badań studialnych prowadzonych w ramach ITU na temat możliwości powiększenia liczby kanałów na kraj dla telewizji satelitarnej dla regionów pierwszego i trzeciego *, określeniem podstaw do opracowania nowego planu dla tej służby, umożliwiający każdemu krajowi ekonomiczny rozwój telewizji satelitarnej oraz zbadaniem możliwości rewizji (ujednolicenie przepisów) odpowiednich części międzynarodowego Regulaminu Radiokomunikacyjnego.

W okresie międzykonferencyjnym wszystkie kraje świata przygotowywały się do WRC-2000 bardzo intensywnie w ramach grup regionalnych i specjalnie powołanych zespołów krajowych.

Prawie wszystkie kraje europejskie przygotowywały się do tej konferencji w ramach CEPT (*European Conference of Post and Telecommunications Administrations*) grupującej europejskie administracje łączności.

Przygotowano Wspólne Propozycje Europejskie, które zgłoszono na Konferencji.

Nie oznaczało to jednak, że na WRC-2000 kraje były zobowiązane do ścisłego przestrzegania wspólnych ustaleń. Każdy kraj jest suwerenny i w zależności od rozwoju sytuacji na konferencji podejmuje ostateczne decyzje, mając na uwadze przede wszystkim obronę własnych interesów.

Zagadnienia, którym na WRC-2000 poświęcono najwięcej uwagi, dotyczyły:

- ❑ przeznaczenia dodatkowych części widma częstotliwości radiowych w skali globalnej dla systemów ruchomych trzeciej generacji – systemów IMT-2000; oprócz dotychczasowych zakresów częstotliwości przeznaczonych dla IMT-2000 (1885÷2025 MHz oraz 2100÷2200 MHz) Konferencja przeznaczyła następujące dodatkowe zakresy częstotliwości dla tych systemów. Dla składowej ziemskiej:

* Wg podziału wprowadzonego przez UIT: region 1 – obszar europejski, region 2 – obszar obu Ameryk, region 3 – obszar afrykańsko-azjatycki

1710÷1885 MHz, 2500÷2690 MHz i części zakresu 806÷960 MHz stosowanych lub planowanych do wykorzystania w systemach ruchomych, a dla składowej satelitarnej: 1525÷1559 MHz, 1610÷1645,5 MHz, 1646,5÷1660,5 MHz i 2483,5÷2500 MHz. Stwarza to możliwości rozwoju nowego uniwersalnego systemu komunikacji IMT-2000 i systemów następnych generacji:

- opracowania nowego planu dla telewizji satelitarnej w regionach 1 i 3,
- warunków współużytkowania satelitarnych systemów geostacjonarnych (GSO) i niegeostacjonarnych (NGSO),
- satelitarnych systemów radionawigacji drugiej generacji (amerykański GPS – *Global Positioning System*, rosyjski GLONASS – *Global Navigation Satellite System*, europejski – Galileo); dla satelitarnej służby radionawigacyjnej przeznaczono następujące zakresy częstotliwości: dla kierunku kosmos–Ziemia: 1164÷1215 MHz, 1260÷1300 MHz i 5010÷5030 MHz, a dla kierunku Ziemia–kosmos: 1300÷1350 MHz i 5000÷5010 MHz.

W wyniku tych ustaleń częstotliwości systemu europejskiego GALILEO oraz systemów GPS i GLONASS nie nakładają się; odnośnie do wykorzystania obecnych i przyszłych przeznaczeń uregulowania dla GALILEO będą analogiczne jak dla GPS; odpowiednie postanowienia chronią istniejące służby pracujące w przedmiotowych zakresach częstotliwości.

Przeznaczenie nowych zakresów częstotliwości stworzyło podstawy rozwoju nowego uniwersalnego systemu komunikacji IMT-2000 i systemów następnych generacji – systemu umożliwiającego szybki i stały dostęp do usług medialnych oraz niezawodnego roamingu (połączeń z innymi sieciami).

Opracowany nowy, zrewidowany plan dla telewizji satelitarnej dla regionów 1 i 3, uwzględniający m.in. nowy podział geopolityczny i bazujący na pokryciu krajowym, daje każdemu krajowi tych regionów możliwości wykorzystania przydzielonych kanałów do dosyłania i nadawania własnych programów w przyporządkowanej pozycji orbitalnej.

Warto wspomnieć, że w Regulaminie Radiokomunikacyjnym dla telewizji satelitarnej przeznaczono następujące zakresy częstotliwości:
dla kierunku satelita–Ziemia (*down-links*):
11,7÷12,5 GHZ w regionie 1
11,7÷12,2 GHz w regionie 3;
dla kierunku Ziemia–satelita (*up-links*):
14,5÷14,8 GHz w regionie 1 i w regionie 3
17,3÷18,1 GHz w regionie 1 i 3.

W zrewidowanym planie dla Polski zarezerwowano pozycję orbitalną 50°E i następujące kanały:
dla kierunku satelita–Ziemia (*down-links*): 22, 24, 26, 28, 30, 32, 24, 26, 38, 40 z polaryzacją lewoskrętną (CL);
dla kierunku Ziemia–satelita (*up-links*): 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 z polaryzacją prawoskrętną (CR).

Tę samą co Polska pozycję orbitalną otrzymało jeszcze 7 krajów, m.in. Afganistan, Mołdawia, Rumunia.

Zgodnie z postanowieniami WRC-2000 i przyjętą procedurą wykorzystanie przydzielonych każdemu krajowi kanałów w planie musi nastąpić w określonym terminie, w przeciwnym razie przydział zostanie skreślony. Chodzi bowiem o nieblokowanie niepotrzebnie i tak szczupłych zasobów częstotliwościowych. Zatem po otrzymaniu z UIT nie dokończonych na WRC-2000 analiz kompatybilnościowych powinno się rozpocząć jak najszybciej odpowiednie działania (ewentualnie z innymi krajami posiadającymi tę samą pozycję orbitalną), mające na celu zagospodarowanie przydzielonego dobra.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że końcowe wyniki Konferencji są rezultatem trudnych i długotrwałych negocjacji oraz daleko idących wzajemnych ustępstw, tak międzyregionalnych, jak i poszczególnych krajów w niej uczestniczących. ■

**Filomena Grodzicka**

# PRZEMYSŁOWE DETEKTORY METALI (1)

**Detektory metali służą nie tylko do wykrywania min i poszukiwania skarbów, lecz są także stosowane w przemyśle, m.in. spożywczym, farmaceutycznym, chemicznym i drzewnym. Chronią one konsumentów przed zanieczyszczeniami metalicznymi, które mogłyby się znaleźć w wyrobach gotowych, np. konserwach, mrożonkach, lekach.**

Można wskazać cztery źródła zanieczyszczeń metalicznych:

- surowce stosowane w procesach przetwórczych (np. kawałki drutów kolczastych w zbożach, haczyki w rybach)
- przedmioty pochodzące od pracowników (guziki, spinki itp.)
- zanieczyszczenia po konserwacji i naprawie (narzędzia, resztki metaliczne)
- instalacje produkcyjne (np. części mechaniczne pozostałe w wyniku awarii sprzętu).

Konstrukcjom detektorów metali stawiane są bardzo duże wymagania dotyczące czułości oraz rodzajów wykrywalnych cząstek metalicznych. Produkowanych jest wiele typów detektorów, zarówno do kontroli gotowych produktów pakowanych, jak i do inspekcji wyrobów nie opakowanych. Większość detektorów wchodzi w skład systemów zamontowanych na przenośnikach taśmowych. Produkowane są także detektory do kontroli produktów sypkich i cieczy. Szczególnym detektorem jest urządzenie do kontroli wyrobów opakowanych w folię metalizowaną.

Przemysłowe detektory metali są wyposażone w sygnalizację dźwiękową i układ zatrzymania taśmy transportera lub linii technologicznej w momencie wykrycia metalu, a także w różne systemy odrzutu pneumatycznego lub elektrycznego.

Dobry detektor powinien:

- mieć czułość utrzymywaną w sposób ciągły bez udziału operatora
- nie odrzucać produktów nie zanieczyszczonych metalami
- nie generować fałszywych sygnałów odrzutu wskutek wibracji mechanicznych przenośnika taśmowego i zewnętrznych zakłóceń przemysłowych np. pochodzących od falowników.

## Zasada działania detektorów

Jeżeli w zmienne pole magnetyczne cewki wprowadzimy jakąkolwiek substancję, to zmieni się strumień magnetyczny. Zgodnie z prawem indukcji elektromagnetycznej dla dowolnej krzywej zamkniętej pod wpływem indukowanej siły elektromotorycznej

$$SEM = -d\Phi/dt$$

popłynie prąd wirowy. Wytworzony przezeń strumień będzie przeciwdziałał zmianie strumienia magnetycznego spowodowanej wprowadzeniem substancji.

W rzeczywistości wszystkie materiały wprowadzane do pola magnetycznego powodują jego zniekształcenie. W detektorach metali pole magnetyczne wytwarzane jest przez cewki lub magnesy stałe. Funkcję czujników zmian pola magnetycznego pełnią cewki podwójne lub pojedyncze. Większość substancji wytwarza sygnały wiele razy większe niż sygnał pochodzący od maleńkiego kawałka metalu. Na pierwszy rzut oka wykrycie metalicznej próbki o rozmiarze 1÷2 mm w produkcie żywnościowym, opakowanym w karton, wydaje się niemożliwe. Nic bardziej błędnego. Każdy sygnał generowany w czujniku charakteryzuje się amplitudą i fazą. I to właśnie umożliwia wykrycie nawet tak nikłej ilości metalu.

Aby lepiej uświadomić sobie istotę problemu możemy rozpatrywać cząstkę metaliczną jako wtórne uzwojenie transformatora obciążonego impedancją. Pierwotne uzwojenie stanowi tu system cewek. Zastępcza reaktancja i rezystancja cząstki zależą od rodzaju metalu (od jego przenikalności magnetycznej $\mu r$ i przewodności właściwej $\gamma$), od rozmiarów próbki i stosowanej częstotliwości pola magnetycznego. Dlatego różne metale generują sygnały o różnych wartościach kąta fazowego.

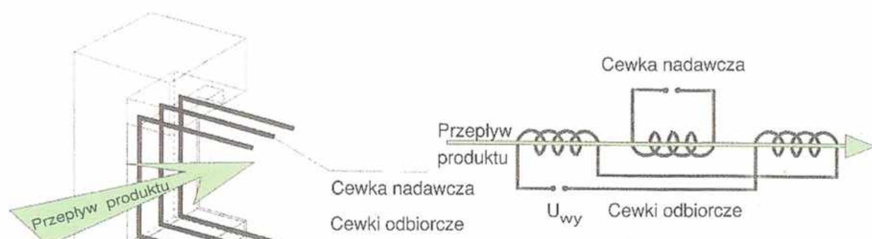
Podczas kontroli niektórych produktów spożywczych sygnały wytwarzane są nawet, gdy produkt nie zawiera cząstki metalowej. Nazywa się to "efektem produktu" i jest spowodowane przez sole i kwasy, powodujące elektryczną przewodność produktu w środowisku wielkich częstotliwości.

Najczęściej spotykane zanieczyszczenia przemysłowe to żelazo, miedź, aluminium, ołów oraz stale kwasoodporne różnego typu. Najłatwiej wykryć ferromagnetyki. Najtrudniejszymi do wykrycia są stale nierdzewne, których stopy są szeroko stosowane, zwłaszcza w przemyśle spożywczym. Są to gatunki stali 316 (EN580) i 304L (EN58E).

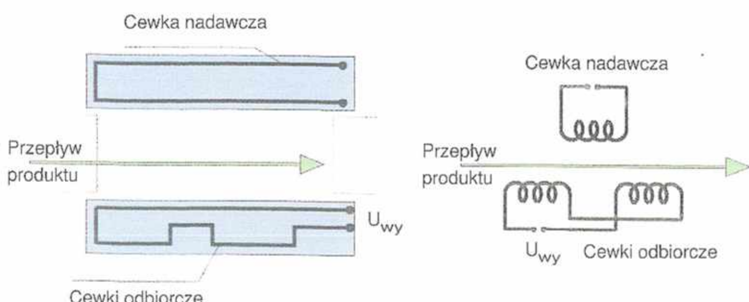
Drobne cząstki nieżelazne i stali nierdzewnej mogą być wykrywane tylko przez detektory, które mają zrównoważony system trzech cewek. Cewki te mogą być ułożone na wiele sposobów, te najpowszechniej stosowane przedstawiono na rysunkach: głowica z rozszczepionymi cewkami (rys. 1) i konstrukcja z cewkami otaczającymi (rys. 2).

Urządzenie z rozszczepionymi cewkami (rys.1) składa się z cewki nadawczej i dwóch cewek odbiorczych oddzielonych przestworami różnej wysokości. Podczas sprawdzania produkt nie przechodzi przez cewki, lecz pozostaje w przestrzeni między cewkami. Tego typu detektory mają małą czułość. Szeregowe połączenie cewek i wymagana duża sztywność stwarzają dodatkowe problemy. Zastosowanie tego układu ogranicza się więc do konstrukcji wymagających dużych otworów. Detektory te zabezpieczają urządzenia do obróbki, np. kamieni, rudy, drewna.

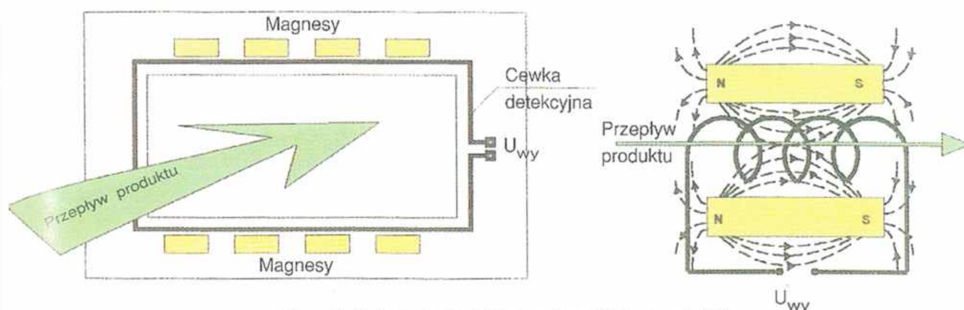
Konstrukcja z cewkami otaczającymi (rys. 2) jest stosowana przez większość czołowych produ-




**Rys. 1. Konstrukcja głowicy z rozszczepionymi cewkami**




**Rys. 2. Konstrukcja głowicy z otaczającymi cewkami**




Rys. 3. Konstrukcja detektora typu "żelazo w folii"

centów detektorów metali, np. firmy Safeline, Cintex. W tym przypadku trzy cewki nawinięte są na niemetaliczną ramę (korpus), równolegle względem siebie. Cewka środkowa jest podłączona do generatora w.cz. Wytwarza ona pole indukcyjne, w którym znajdują się pozostałe cewki, rozmieszczone symetrycznie. Jeśli cewki odbiorcze mają jednakowe wymiary i są równoległe względem siebie we wszystkich trzech osiach geometrycznych, wówczas indukuje się w nich jednakowe napięcie.

Cewka środkowa może być rozpatrywana jako nadajnik, a zewnętrzne – jako anteny lub odbiorniki. Po połączeniu cewek odbiorczych przeciwstawnie, jak przedstawiono na rys. 2, indukowane na ich końcach napięcie Uwy cewek jest równe zero. System ten jest zrównoważonym bardzo czułym układem elektronicznym, który wykrywa zmiany rzędu 1 µV. W momencie przechodzenia cząstki metalu przez cewkę pole elektromagnetyczne zostaje zakłócone. Zmiany napięcia generowane w jednej cewce są rzędu kilku mikrowoltów. Po wzmocnieniu i dodatkowej obróbce napięcie wyjściowe uruchamia obwody sygnalizacji lub odrzutu.

W celu zabezpieczenia przed wpływem obcych pól elektromagnetycznych i metalowych urządzeń z otoczenia, układ cewek umieszcza się wewnątrz metalowej obudowy z otworem w środku, przez który przechodzi produkt. Obudowa jest zwykle wykonywana z aluminium. Tam, gdzie niezbędne jest częste spłukiwanie detektora, stosuje się stal nierdzewną. Metalowa obudowa, tworząc ekran, równocześnie usztywnia montaż, co zapewnia poprawne funkcjonowanie urządzenia.

Jednym z najważniejszych problemów, z którymi borykają się projektanci detektorów jest dążenie do stworzenia systemu całkowicie sztywnego i trwałego, niewrażliwego na drgania. Mikroskopijne ruchy cewek względem siebie, rzędu jednego mikrona, mogą powodować utratę równowagi i fałszywy sygnał alarmowy. Aby zwiększyć mechaniczną sztywność detektorów wypełnia się je materiałem zapobiegającym wzajemnym przesunięciom metalowej obudowy względem cewek. Wcześniej stosowana była do tego celu żywica epoksydowa, a obecnie są to płynne kleje, których parametry muszą być niezmienne w czasie. Proces wypełniania cewek musi przebiegać stopniowo i trwa wiele dni.

W celu uniknięcia wpływu zmian temperatury, kształtu produktu w otworze detektora, starzenia się elementów elektronicznych, powolnych zmian w strukturze mechanicznej stosuje się specjalne techniki elektroniczne. Jedną z nich jest automatyczna korekcja napięcia niezrównoważenia (*automatic balance control*), która w sposób ciągły monitoruje napięcie wyjściowe i automatycznie sprowadza je do zera. Eliminuje to konieczność okresowego dostrajania detektora metali przez operatora. W celu usunięcia wpływu dryfu częstotliwości generatora stosuje się stabilizację kwarcową (*quartz crystal control*).

Detektory oparte na systemie zrównoważonych cewek nie mogą być używane do sprawdzania produktów opakowanych w folię aluminiową. Urządzeniem, które można zastosować w tym przypadku jest detektor ignorujący folię aluminiową, a czuły na drobne zanieczyszczenia żelazne. Na rys. 3 przedstawiono zasadę działania takiego detektora. Dookoła otworu rozmieszczone są silne magnesy stałe i na korpusie jest nawinięta pojedyncza cewka. Gdy metalowa cząstka wejdzie w silne pole magnetyczne, zostanie namagnesowana. W momencie przejścia namagnesowanej cząstki w cewce zostaje wzbudzone niewielkie napięcie. Zgodnie z twierdzeniem Faraday'a indukowanie się siły elektromotorycznej nie zależy od tego, czy np. zbliża się obwód do magnesu, czy magnes do nieruchomej cewki. Ponieważ pole magnetyczne wytwarzane przez magnesy stałe szybko słabnie wraz z odległością, wysokość otworu w tego typu detektorach jest ograniczona, zwykle do 125÷150 mm. Pojedyncza cewka nie wymaga równoważenia i stosowania generatora. Układy elektroniczne detektora są prostsze. Zwykle stosowana jest tylko regulacja czułości. Poważnym ograniczeniem tego typu detektorów jest niezdolność wykrycia nawet dużych części nieżelaznych i stali nierdzewnej. ■

**Bogdan Radziszewski**

LITERATURA

[1] Podręcznik obsługi i programowania detektora Signature Safeline. Wyd. 1.1999, Antok Sp. z o.o.
[2] Andrew Lock: The guide to reducing metal contamination in the food processing industry. Safeline, 1994
[3] Instrukcja detektora metali Cintex

## BEZPRZEWODOWY DOSTĘP DO INTERNETU – BreezeACCESS

System BreezeACCESS IP stanowi alternatywę dla przewodowych sieci dostępowych takich jak ISDN, ADSL i telewizja kablowa. Architektura BreezeACCESS jest zoptymalizowana do stosowania w sieciach pracujących z protokołem IP wymagających dużej prędkości transmisji. BreezeACCESS umożliwia dostawcom usług internetowych oferowanie szybkich łączy bezprzewodowych pracujących z przepływnością do 3 Mbit/s. W systemie stosuje się przełączanie pakietów, które jest wygodniejsze dla usług IP niż tradycyjne przełączanie obwodów. Statystyczne współdzielenie zasobów zwiększa maksymalną dopuszczalną liczbę abonentów przypadających na jedną komórkę. Elastyczna alokacja pasma ułatwia kształtowanie ruchu, a sieć pozostaje zawsze gotowa do dołączenia kolejnej stacji umożliwiając natychmiastowy dostęp do usług IP. BreezeACCESS obsługuje abonentów rozlokowanych w odległościach do 15 km od stacji bazowej. Komórkowa topologia z wieloma sektorami w pojedynczej komórce i stosowanie skokowych zmian częstotliwości umożliwia równoległe przesyłanie danych do kilku stacji i zwiększa odporność na zakłócenia. Przepływność wynosi do 54 Mbit/s na jedną stację bazową. Rodzina BreezeACCESS obejmuje urządzenia pracujące w pasmach 2,4 GHz (BreezeACCESS



2.4 – bez licencji) i 3,5 GHz (BreezeACCESS 3.5 – licencjonowane). W skład wyposażenia stacji bazowej wchodzą:

- jednostka dostępowa realizująca funkcje konieczne do nawiązania łączności z wykorzystaniem infrastruktury bezprzewodowej z odległej jednostki abonenckiej znajdującej się w obszarze zasięgu stacji bazowej, składa się z części wewnętrznej i części zewnętrznej z oddzielną anteną,
- układ sterujący pracą stacji bazowej i jednostka stacji bazowej, synchronizujące skokowe przełączanie częstotliwości w sześciu jednostkach dostępowych,
- dostępna jest również kompaktowa wewnętrzna jednostka z oddzielną anteną.

Jednostka abonencka jest instalowana w siedzibie odbiorcy usługi i może obsłużyć do kilku stacji roboczych lub kompletną sieć lokalną, może być oferowana z obsługą przesyłania głosu. Zawiera wewnętrzny interfejs i zewnętrzne urządzenie radiowe. Jest dostępna z oddzielną lub wbudowaną anteną kierunkową. *(cr)*

XVI Międzynarodowe Targi Komputer Expo'2001 zorganizowane były przez Zarząd Targów Warszawskich Biura Reklamy S.A. pod honorowym patronatem Prezydenta RP, ministrów gospodarki, spraw wewnętrznych i administracji, edukacji narodowej oraz nauki, a także przewodniczącej sejmowej komisji edukacji, nauki i młodzieży oraz Polskiej Izby Informatyki i Telekomunikacji. Wyłącznym sponsorem imprezy była firma RYAND.

Krajem partnerskim targów był Izrael. Jest to kraj o imponującym dorobku w dziedzinie informatyki i telekomunikacji. W kraju zamieszkałym przez 6 mln mieszkańców jest 2,8 mln telefonów stacjonarnych i 3,6 mln komórkowych, a telewizja kablowa jest dostępna w 93% gospodarstw domowych.

W stoisku informacyjnym Izraela prezentowano wiele ciekawostek, a wsród nich jednostrukturowy (DiskOnChip) odpowiednik twardego dysku o pojemnościach w zakresie 16÷288 MB. Jest to układ scalony – pamięć Flash, montowany w 32-końcówkowej obudowie dwurzędowej. Jest zasilany napięciem 3,3 lub 5 V i pobiera w stanie spoczynkowym 60 μA, a w stanie zapisu i odczytu odpowiednio 30 i 25 mA.

Tegoroczne targi zgromadziły blisko 200 wystawców reprezentujących 400 firm informatycznych i telekomunikacyjnych.

## Co nowego na Komputer Expo ?

Tegoroczne targi KomputerExpo radykalnie zmieniły swój charakter. Z imprezy zdominowanej przez potentatów branży informatycznej, takich jak Compaq, Dell, Hewlett-Packard, IBM, Microsoft i Novell, targi Komputer Expo stały się imprezą dla firm mniejszych, które uprzednio nikły wśród potentatów, oraz dla firm nowo powstających i mało znanych.

Organizatorzy zapewnili, że targi nie zakończą się wraz z zamknięciem sal wystawowych, ale będą istnieć w Internecie aż do następnej edycji. Na stronie stworzonej przez firmę Wirtualna Polska pod adresem www.komputerexpo2001.wp.pl będzie dostępny katalog targowy oraz relacje z imprez towarzyszących.

Absolutną nowością targową w Polsce był wprowadzony po raz pierwszy system elektronicznej rejestracji gości. Wszyscy odwiedzający wystawę otrzymywali spersonalizowane karty magnetyczne funkcjonujące zarówno jako karty wstępu jak i elektroniczne wizytówki. Wystawcy mogli wypożyczyć czytniki i rejestrować swoich gości, uzyskując tą drogą bazę danych osób odwiedzających stoisko.

## Grand Prix

Po raz kolejny w historii targów KomputerExpo wręczone zostały nagrody Grand Prix, tym

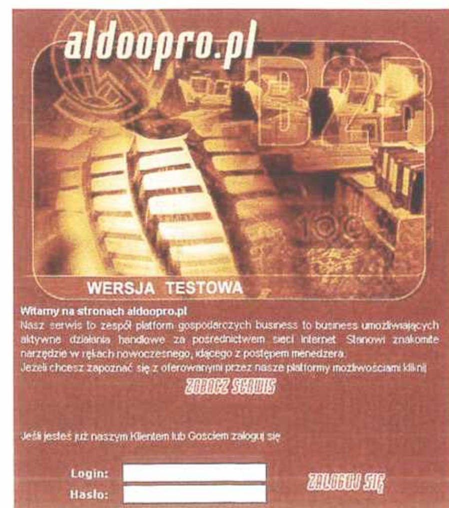



razem kapituła konkursu postanowiła przyznać nagrody następującym produktom:

- w kategorii OPROGRAMOWANIE DLA PRZEDSIĘBIORSTW nagrodę otrzymał serwis internetowy *business to business* zamieszczony na stronie www.aldoopro.pl,
- w kategorii SPRZĘT DLA PRZEDSIĘBIORSTW Grand Prix przyznano firmie Fujitsu Nordic AB za skaner archiwizacyjny fi750C,
- w kategorii SPRZĘT I OPROGRAMOWANIE SIECIOWE nagrodę przyznano firmie Veracomp S.A. za system łączności głosowej 3Com NBX 100,
- w kategorii SPRZĘT DO ZASTOSOWAŃ INDYWIDUALNYCH nagrodzona została firma Apple IMC Poland, Sad Sp. z o.o. za komputer multimedialny iMac DV SE,
- w kategorii NOWE TECHNOLOGIE wyróżniono firmę TP Internet Sp. z o.o. za multimedialny dział obsługi klientów Contact Center,
- w kategorii OPROGRAMOWANIE do zastosowań indywidualnych Kapituła postanowiła nie przyznawać nagrody.

Serwis internetowy *business to business* – opracowanie firmy aldoo S.A. umożliwia wymianę gospodarczą za pośrednictwem Internetu, a w tym dzialalność handlowo-usługową, inwestycyjną i obsługę zamówień publicznych. Ponadto dostępne są banki danych, zawierające ogólnopolskie: Bank Ofert i Bank Firm.

Skaner fi750C jest przeznaczony do cyfrowej archiwizacji kolorowych dokumentów o formatach nawet do A3. Rozdzielczość skanowanych obrazów może wynosić 600 dpi, a szybkość skanowania do 24 stron na minutę przy rozdzielczości 200 dpi. Automatyczny podajnik dokumentów mieści 100 arkuszy formatu A3. Źródłem światła w skanerze jest zespół diod elektroluminescencyjnych (LED), dzięki czemu możliwe jest rozpoznawanie do 16,7 miliona kolorów, czego efektem jest duża dokładność wykonywanych kopii. Do ciekawych właściwości skanera należą: automatyczna separacja fotografii i tekstu oraz skalowanie obrazu w zakresie 25÷200%.




Strona tytułowa serwisu aldoopro

Urządzenie 3Com NBX 100 stanowi rozwiązanie łączące wewnętrzną sieć telefoniczną z lokalną siecią komputerową Ethernet. Aparaty telefoniczne NBX są dołączane bezpośrednio do gniazd sieci komputerowej, a komputery do gniazd zainstalowanych w nich koncentratorów.

Komputer multimedialny iMac DV SE jest przeznaczony do zastosowań edukacyjnych dla użytkowników indywidualnych. Został skonstruowany jako jedna całość z kolorowym monitorem 15-calowym. Zawiera procesor PowerPC G3 taktowany z częstotliwością 500 MHz. Standardowe wyposażenie stanowi pamięć RAM o pojemności 128 MB, twardy dysk o pojemności 30 GB i czytnik DVD-ROM. Do połączenia z internetem służy modem pracujący z przepływnością 56 kbit/s. Cztery szybkie porty – dwa gniazda USB i dwa FireWire umożliwiają współpracę z wieloma urządzeniami zewnętrznymi, takimi jak cyfrowe aparaty fotograficzne i kamery. Komputer jest dostarczany z systemem operacyjnym MacOS 9.04, pakietem biurowym AppleWorks (edytor tekstów, arkusz kalkulacyjny, baza danych i program grafiki prezentacyjnej) oraz programem do nieliniowej obróbki sygnałów wizyjnych.

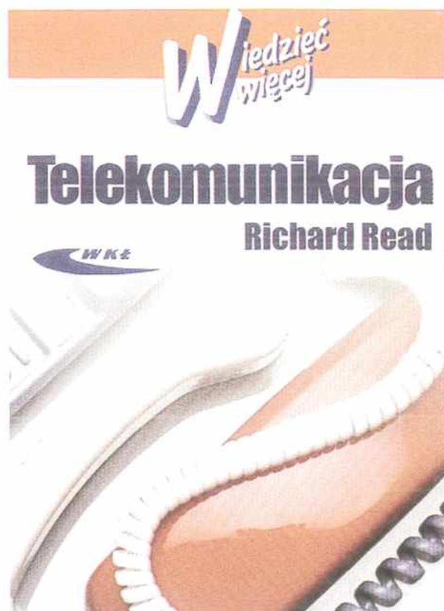
Wiele osób gromadziło się w stoisku firmy EMB Systems, w którym była prezentowana sterowana komputerem maszyna do szycia i haftowania. Wzory ściegów zwykłych i dekoracyjnych, jak również czcionki i motywy do haftowania są przechowywane w postaci cyfrowej w pamięci maszyny. Dodatkowe wzory są osiągalne na dyskietkach, a do tworzenia własnych służy specjalny skaner. Producentem maszyny jest niemiecka firma Brother International GmbH.

**Cezary Rudnicki**

*Dziękujemy Panu Darkowi Chodkiewiczowi z firmy Vobis (ul. Grzybowska 39, Warszawa) za wyposażenie stoiska Radioelektronika w komputer multimedialny.*

## Przegląd wydawnictw

**Richard Read**
**TELEKOMUNIKACJA**
**Przekład z języka angielskiego: Ryszard Galiński**
**Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, wyd. 1, Warszawa 2000**

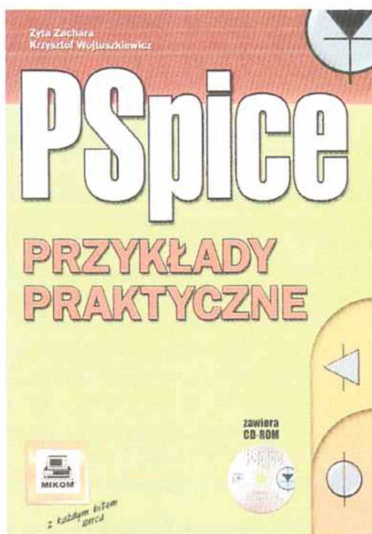



"Telekomunikacja" należy do serii książek o nazwie "Wiedzieć więcej", przeznaczonej dla ludzi dociekliwych i ambitnych, którzy pragną zgłębić tajniki różnych dziedzin wiedzy. Są to kompendia wiedzy z określonej dziedziny, przeznaczone do samodzielnego studiowania. Do tego jak najbardziej nadaje się telekomunikacja, najszybciej obecnie rozwijająca się dziedzina elektroniki. Ale nie należy w tej książce szukać konkretnych rozwiązań. To jest wiedza podstawowa – zdefiniowana, wytłumaczona fizycznie i podparta matematycznie. Przeznaczona głównie dla studentów kursów inżynierskich wyższych szkół technicznych. Jako źródło wytłumaczonych definicji jest trudna do zastąpienia.
Niezbyt gruba (200 stron) książka składa się z pięciu rozdziałów uzupełnionych pięcioma dodatkami. Dla wygody użytkownika każdy rozdział zaczyna się od streszczenia, a dla jego wiedzy kończy się ćwiczeniami sprawdzającymi i rozwiązanymi przykładami oraz poręcznym w stosowaniu podsumowaniem.
Rozdział 1 to wprowadzenie w świat telekomunikacji, poczynając od definicji tego pojęcia, przez historię (od 1838 r, czyli wynalezienia alfabetu przez Morse'a) i model systemu telekomunikacyjnego po klasyfikację sygnałów. W rozdziale 2 omówiono przetwarzanie sygnałów poczynając od szeregów i transformat Fouriera, dalej idą sploty sygnałów, filtry analogowe i cyfrowe oraz próbkowanie, wszystko obszernie ilustrowane rozwiązanymi przykładami. Z kolei cały rozdział 3 jest poświęcony szumom, które istnieją wszędzie i zawsze, a w układach telekomunikacyjnych w taki czy inny sposób decydują o ich podstawowych parametrach. Opisano więc modele reprezentujące szumy wnoszone przez różne układy i elementy elektryczne, przeliczające je na równoważną temperaturę szumów, a także parametry szumowe systemów i układów: stosunek sygnał/szum i współczynnik szumów oraz ich wzajemną zależność.
Rozdział 4 – Modulacja – zawiera analizę dwóch podstawowych rodzajów modulacji: amplitudy i kąta. Tę ostatnią Autor podzielił na modulację fazy i modulację częstotliwości, po czym krótko i treściwie zdefiniował i omówił podstawowe zagadnienia. Warta pozytywnego podkreślenia jest część poświęcona zwielokrotnianiu z podziałem częstotliwościowym (jasne objaśnienie niełatwego zagadnienia). Na koniec – obowiązkowe podsumowanie i ćwiczenia sprawdzające – prawidłowe odpowiedzi są na końcu książki.
Rozdział 5 – Telekomunikacja cyfrowa – czyli praktycznie całe "dziś" telekomunikacji. Zaczyna się od transmisji przez kanał o ograniczonym pasmie i jego wpływu na parametry sygnału (tu nie obeszło się bez dużej ilości matematyki i jasność wykładu sporo ucierpiała, trzeba czasem ostro "pogłówkować"), po czym Autor przechodzi do bardziej szczegółowych problemów, jak transmisja sygnałów TDM (zwielokrotnianych z podziałem czasowym) i z modulacją impulsowo-kodową PCM. Rozdział i książka kończą się omówieniem modulacji cyfrowej a konkretnie kluczowań ASK, FSK i PSK oraz kwadraturowej modulacji amplitudy QAM.
Można mieć zastrzeżenia do tłumaczenia książki, gdyż nie wszystkie określenia są zgodne z Polskimi Normami, np. użyto określenia "opór" zamiast prawidłowego "rezystor". *(lk)*



## Przegląd wydawnictw

**Zyta Zachara, Krzysztof Wojtuszkiewicz**
**PSpice – PRZYKŁADY PRAKTYCZNE**
**Wydawnictwo MIKOM, Warszawa 2000, wyd. I, str. 388 + CD-ROM**




Nakładem warszawskiego Wydawnictwa MIKOM ukazała się książka przedstawiająca zasady komputerowego projektowania układów elektronicznych przy użyciu procedur pochodzących z opracowanego w latach siedemdziesiątych na zlecenie rządu Stanów Zjednoczonych i ciągle rozwijanego, stosowanego powszechnie na świecie, języka opisu układów elektronicznych SPICE. Zawarto w niej opis, a także sposoby wykorzystywania programów składających się na pakiet PSpice dostępny komercyjnie w firmie OrCAD pod nazwą *DesignLab Release 8*.
Książka uczy obsługi programów, które umożliwiają prowadzenie komputerowych symulacji układów elektronicznych, zarówno analogowych jak i cyfrowych. Autorzy pokazują jak wykorzystać te programy do utrwalenia podstawowej wiedzy z zakresu elektrotechniki. Przykłady obliczeniowe odnoszą się głównie do podzespołów elektronicznych oraz układów liniowych złożonych z elementów biernych. Książka adresowana jest do szerokiego grona czytelników, od uczniów średnich szkół technicznych do studentów i osób zatrudnionych w przemyśle elektronicznym.
Na uwagę zasługuje szczegółowy opis poleceń stosowanych w procedurach symulatora SPICE. Jest to bardzo ważne dla osób nie znających języka angielskiego, którym posługują się programy, a pragnących z nich korzystać. Jak wiadomo, rynek odbiorców programów dla elektroniki jest na razie dość wąski i nie należy liczyć w najbliższej przyszłości na polskie wersje takich użytecznych programów dla elektroników, jak symulatory PSpice firmy OrCAD, IsSpice firmy Intusoft oraz edytory dokumentacji elektrycznej OrCAD, PADS i Protel.
Praca Zyty Zachary i Krzysztofa Wojtuszkiewicza stanie się pożyteczną lekturą wszystkich osób zajmujących się analizą i projektowaniem układów elektronicznych. *(kp)*

# PRZENOŚNE LABORATORIUM - MINILYZER ML1

**Minilyzer ML1 firmy Neutrik to miernik parametrów sygnałów fonicznych, niezbędny w domowym lub serwisowym stanowisku pomiarowym.**

Minilyzer ML1 umożliwia pomiar następujących wielkości: ❑ napięcia zmiennego (wartość skuteczna, RMS) oraz względnej wartości napięcia ❑ napięcia kalibracji wskaźników wysterowania vu i wskaźników wartości szczytowej PPM, ❑ zawartości harmonicznych i szumów THD+N, ❑ zgodności fazowej, ❑ błędu sygnału zrównoważenia. Ponadto jest możliwe zmierzenie charakterystyki częstotliwościowej i przeprowadzenie analizy widma sygnałów fonicznych.

## Pomiary napięcia zmiennego

Napięcie zmienne można określić wykorzystując pomiar wartości skutecznej (RMS) i wartości względnej REL. Wartość skuteczna jest podawana liczbowo w jednostkach dBu, dBV i V z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Jednocześnie wyświetla się wartość częstotliwości oraz można korzystać z odczytu wykresu słupkowego. Przy pomiarach względnej wartości napięcia wprowadza się wartość napięcia odniesienia, a wartość względną podaje się w % lub dBr. Przebieg napięcia można zobaczyć wykorzystując funkcję oscyloskopu.
Zakres pomiarowy jest ustalany automatycznie lub ręcznie.

## Napięcie kalibracji vu+PPM

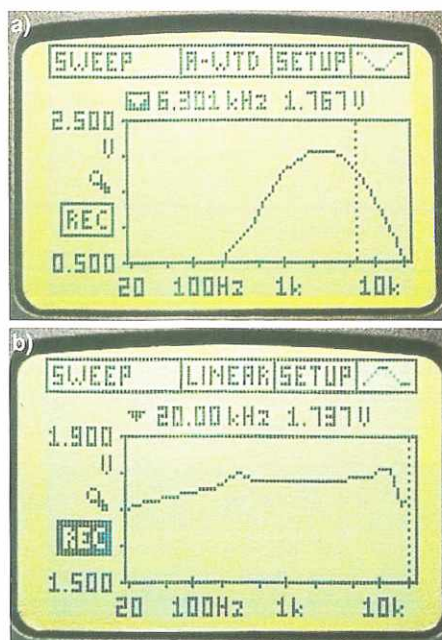
Przy kalibrowaniu mierników sygnału wysterowania w stołach mikserskich korzysta się z funkcji pomiaru napięcia vu+PPM (*Peak Program Meter*). Pomiar odbywa się według norm DIN 45406 i TypeI, TypeII i Nordic.



Rys. 1 Pomiar zniekształceń THD+N dla częstotliwości 1 kHz

## Pomiar zawartości harmonicznych i szumu THD+N

Pomiar jest dokonywany w pasmie 10 Hz÷20 kHz. Wartość zniekształceń jest wyświetlana w % lub dBu (rys.1). Podaje się też wartość skuteczną napięcia sygnału wejściowego. Drugim sposobem jest możliwość wykreślenia charakterystyki zniekształceń THD+N w funkcji czasu (funkcja *Sweep*).



**Rys. 2 Pomiar charakterystyki częstotliwościowej odtwarzacza CD Radmor 5450**
a – z filtrem A-ważonym, b – bez filtra

## Zgodność fazowa (polaryzacja)

Zgodność fazową można określić przewodowo lub bezprzewodowo. W przypadku pomiaru bezprzewodowego korzysta się z mikrofonu. Aby określić zgodność fazową do badanego urządzenia, np. wzmacniacza obciążonego głośnikiem, należy doprowadzić sygnał testowy. Dźwięk z głośnika, przez mikrofon miernika, zostanie przeanalizowany, a na ekranie ukazuje się słowny komunikat Faza (in Phase) lub Przeciwfaza (Out of Phase).

## Pomiar błędu sygnału zrównoważenia

Błąd jest określany dla wejścia XLR i jest podawany w procentach oraz na wykresie słupkowym.

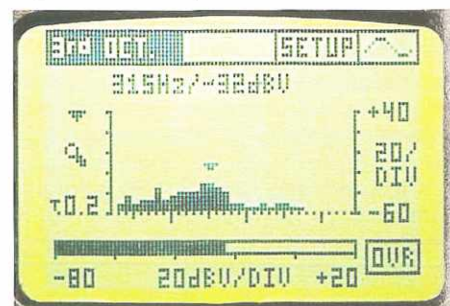



## Charakterystyka częstotliwościowa

Za pomocą funkcji Przemiatania (*Sweep*) charakterystyka częstotliwościowa jest mierzona automatycznie w pasmie 20 Hz÷20 kHz. Do badanego urządzenia należy doprowadzić sygnał, np. z Miniratora MR1 lub płyty testowej zawierający zakres częstotliwości badanego pasma. Kursorem można wybrać dowolny punkt charakterystyki i wyświetlić wartości częstotliwości i amplitudy. Wartość amplitudy podawana jest w V, dBu, dBV. Korzystając z funkcji zoomu można zmienić zakres wartości na osi Y, co ułatwia dokładniejszą obserwację charakterystyki. Do pomiaru stosuje się różne filtry – ważące A i C, górnoprzepustowe (H22, HP60, HP400), filtr środkowoprzepustowy (Voice). Badane wielkości mogą być mierzone także w funkcji czasu.

## Analizator widma

Pasmo 20 Hz÷20 kHz jest podzielone na 31 tercjowych podzakresów (rys. 3). Pomiar jest wykonywany automatycznie, zawsze pokazywana jest największa wartość harmonicznej. Zmiany wartości innej harmonicznej można obserwować zaznaczając ją kursorem. Ręcznie zmienia się także zakres oraz czas tłu-



**Rys. 3 Analizator widma**

mienia zmian ( odbierany jako wolniejsze zmiany poziomu wartości harmonicznych).

### Oscyloskop

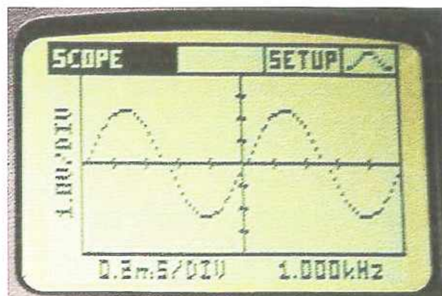
Pomiar jest dokonywany automatycznie. Amplitudę określa się samemu wykorzystując informację o wartości podziałki na osi Y i X, a częstotliwość jest wyświetlana w postaci cyfrowej (rys. 4).

### Obsługa

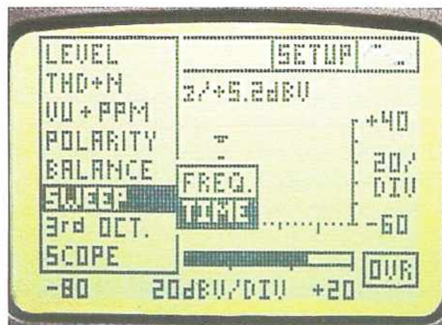
Miernik mieści się w dłoni lub może być mocowany do paska. Z tyłu obudowy umieszczono prostą instrukcję obsługi oraz pojemnik na 3 baterie R6. W obudowie są dwa wejścia XLR, RCA, wyjście słuchawkowe mini jack i wbudowany mikrofon. Po dołączeniu słuchawek , podsłuchuje się" sygnał wejściowy. Obsługa miernika jest prosta. Funkcje w Menu (rys. 5) wybiera się kursorem poruszanym czterema przyciskami umieszczonymi pod wyświetlaczem. Przyciskiem *Escape* wychodzi się z wybranej funkcji do głównego menu.
Miernik ma ekran LCD o wymiarach 4 X 6 cm, w kolorze żółtozielonym. Można regulować kontrast obrazu, co ma znaczenie przy dziennym oświetleniu oraz podświetlenie przydatne w słabo oświetlonym pomieszczeniu.
Włącznik zasilania jest czasowy z regulacją czasu od 3 do 60 minut. Miernik wyłączy się automatycznie, jeżeli nie będzie obsługiwany.

### Test

Miernik zostosowano w pracy serwisowej do sprawdzenia parametrów odtwarzacza CD Radmor 5450. Źródłem sygnałów testowych była płyta *Total test*. Wykonano pomiar charakterystyki częstotliwościowej z filterm ważącym A i




**Rys.4 Funkcja oscyloskopu**




**Rys. 5 Menu**

bez (rys. 2) oraz zmierzono wartość THD+N dla częstotliwości 1 kHz (rys. 4). Dokonywano także pomiarów sygnałów testowych płyty mierząc amplitudy sygnałów i oglądając przebiegi na oscyloskopie (rys. 4). Dokładność pomiaru napięć ±0,5% i częstotliwości ±0,1% jest zupełnie wystarczająca przy pracach serwisowych i amatorskich konstrukcjach. Przykładowy wynik pomiaru zniekształceń harmonicznych 70,5 dB pokrywa się z danymi producenta (THD+N< 70 dB). Dużą zaletą urządzenia jest fakt, że przy pomiarach można wybierać różne normy, filtry i jednostki.
Obsługa urządzenia jest prosta. Duże cyfry wyników ułatwiają odczyt, a wykresy słupkowe są przydatne przy obserwacji tendencji zmian w sygnale. Wyrazistość wykresów zależy od rozdzielczości ekranu LCD. Wykres sinusoidy ma linię schodkową, co nie przeszkadza przy obserwacji przebiegów. Szkoda, że przy pomiarze oscyloskopowym nie można zastosować kursora ani ręcznej zmiany wartości zakresu na osi Y jak to jest dla funkcji , Przemiatanie". Zaletą funkcji ,,Przemiatanie" jest przechowywanie w pamięci charakterystyki nawet po wyłączeniu zasilania.
Instrukcja jest napisana bardzo skrótowo. Dla osób początkujących w pomiarach parametrów fonicznych przydałby się szerszy opis nie tylko funkcji, ale także sposobu zbudowania stanowiska pomiarowego i zasad stosowania filtrów i norm.

**Jerzy Justat**

Dystrybutorem miernika jest firma Konsbud Audio tel. (0-22) 644 30 38, fax (0-22) 648 02 36, e-mail:: info@konsbud-audio.com.pl

**WYBRANE DANE TECHNICZNE**

| | |
|---|---|
| **Napięcie** | |
| Zakres: | -95 dBu ÷+20 dBu (7,75 V, wartość skuteczna) wejście symetryczne |
| | -95 dBu ÷ +14 dBu (3,8 V, wartość skuteczna) wejście niesymetryczne |
| Rozdzielczość: | 4 cyfry (V) 3 cyfry (dB) |
| Dokładność pomiaru: | ±0,5% |
| Pasmo: | 20 Hz÷20 kHz |
| **Częstotliwość** | |
| Zakres: | 10 Hz÷20 kHz |
| Rozdzielczość : | 4 cyfry |
| Dokładność: | ±0,1% |
| **Zniekształcenia THD+N** | |
| Zakres: | 10 Hz÷20 kHz |
| Rozdzielczość: | 3 cyfry (dB ), 4 cyfry (V) |
| Wymiary (dł, szer.,wys.): | 163, 86, 42 mm |

## RADIO PRZYSZŁOŚCI

Alcatel i Diora (internetowa stacja radiowa) podpisały porozumienie przewidujące utworzenie nowych usług informacyjnych, będących zapowiedzią radia przyszłości. Dostęp do niego oraz personalizację usług zapewni telefon komórkowy.
Podczas trzeciego Światowego Kongresu GSM odwiedzający mogli posłuchać programu radiowego tworzonego w oparciu o sześć bloków tworzonych codziennie przez reportera Diory i dostępnego przez telefon komórkowy dzięki procedurom WAP. Łącząc się z odpowiednią stroną słuchacz uzyska dostęp i po wprowadzeniu numeru Diory będzie mógł korzystać z wybranych wcześniej informacji.
Goście, którzy nie posiadali telefonów obsługujących WAP mieli okazję zapoznać się z usługami radiowymi personalizowanymi w stoisku Alcatela.
Diora.com, uruchomiona 2 marca 2000 roku, jest pierwszą personalizowaną radiową stacją informacyjną dostępną przez telefon komórkowy i Internet. Oferowane programy można usłyszeć dzwoniąc z przenośnego lub stacjonarnego telefonu pod numer +33 1 30 10 30 10 lub na stronie internetowej lub Obecnie Diora ma w swojej ofercie ponad 120 zestawów programów podzielonych na 7 działów: Wiadomości, Finanse, Sport, Internet i Urządzenia Bezprzewodowe, Wiadomości Regionalne, Kultura, Wypoczynek.

*(cr)*

## NASK MODERNIZUJE SWOJĄ SIEĆ

Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa (NASK) oraz NCR Polska podpisały umowę dotyczącą modernizacji sieci szkieletowej NASK. Przewiduje ona przebudowę dziesięciu głównych węzłów wraz z połączeniem międzynarodowym sieci NASK przy wykorzystaniu przełączników ATM Catalyst 8540 firmy Cisco Systems. Zgodnie z harmonogramem pierwszy etap modernizacji sieci NASK zakończy się w pierwszej połowie br.
Po zakończeniu pierwszego etapu modernizacji ATM obejmie dziesięć najważniejszych węzłów sieci, a docelowo – całą sieć NASK. Jednocześnie wzrośnie przepustowość sieci – będzie ona rosła wraz z potrzebami do STM-4 (622 Mb/s), z możliwością dalszego wzrostu do STM-16 (2,4 Gb/s). Dzięki modernizacji klienci NASK będą mogli tworzyć bezpieczne, korporacyjne sieci niższym kosztem, niż gdyby budowali je samodzielnie. Obsługa protokołów internetowych z gwarancją jakości usług umożliwi wykorzystanie sieci do takich celów jak telekonferencje, telepraca, transmisja głosu i wideo na żywo itp. Podwyższona też zostanie niezawodność sieci. Dzięki właściwościom przełączników ATM Catalyst 8540, możliwe jest obsłużenie dotychczasowych klientów sieci korporacyjnych NASK.

*(cr)*

# DVCAM - PROFESJONALNY FORMAT WIDEO

DVCAM™

**Od techniki cyfrowej odwrotu nie ma i przewiduje się, że od 2003 r. większość stacji telewizyjnych i producentów przejdzie w pełni na pracę cyfrową, a stosowanie sprzętu analogowego przestanie mieć sens. Oto opis formatu i kamer DVCAM.**

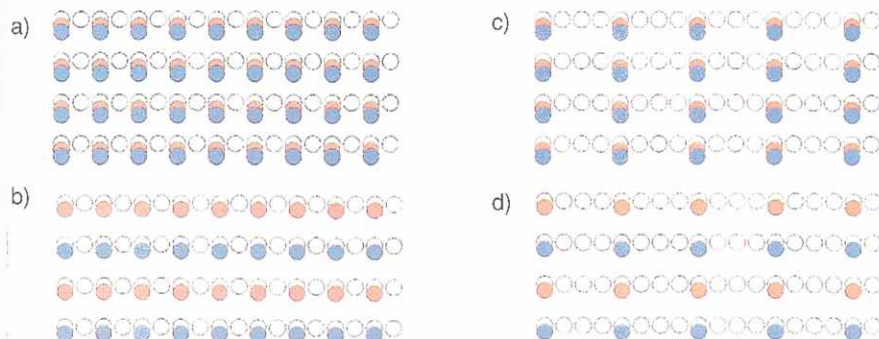
Kiedy konsorcjum (Sony, Panasonic, Philips, Thomson i Hitachi) opracowujące cyfrowy format zapisu i odczytu dla cyfrowych kamer amatorskich DV (*Digital Video*) zapoznało się z wynikami prac, uczestnicy byli nieco zaszokowani. Otóż parametry powstałego formatu okazały się nie tylko rewelacyjnie dobre, ale rokowały możliwości zastowania w technice profesjonalnej. Perspektywa uwolnienia się od analogowego systemu rejestracji, montażu i odtwarzania filmów oraz możliwość przejścia na system całkowicie cyfrowy skierowała wysiłki zainteresowanych firm na „profesjonalizację" rozwiązań. Jednocześnie na rynek wchodziły coraz to nowsze modele kamer DV powszechnego użytku. Początkowo były bardzo kosztowne, po czym ich ceny zaczęły szybko spadać osiągając poziom najlepszych kamer analogowych. I to one opanują niedługo rynek kamer powszechnego użytku, a ich wersje profesjonalne zrobią to samo z rynkiem zawodowym.

Formatów profesjonalnych (zawodowych) powstało trzy (Sony DVCAM, Panasonic DVCPro i JVC DV-Professional) ale wszystkie mają wspólną cechę: taki sam lub bardzo zbliżony do DV system zapisu i taką samą jakość zapisu. Rzeczywiste różnice leżą w możliwościach – od filmowania do montażu. Na rynku istnieją również inne formaty cyfrowe: Digital Betacam i Betacam SX (Sony), DCVPro i DVCPro 50 (Panasonic) oraz D-9 (JVC). Ale o nich – w następnym artykule o kamerach zawodowych. Od techniki cyfrowej odwrotu nie ma i przewiduje się, że od 2003 r. większość stacji telewizyjnych i producentów przejdzie w pełni na pracę cyfrową, a stosowanie sprzętu analogowego przestanie mieć sens. W ślad za tym pójdą małe firmy usługowe. Też nie będą miały innego wyjścia.

Podstawą systemów profesjonalnych jest, jak już wspomniano, amatorski format DV. Nad jego technicznym rozwiązaniem nie będziemy się tu rozwodzić a zainteresowani mogą skorzystać z dostępnych w kraju opisów. Podamy tu tylko podstawowe parametry formatu DV, które są również podstawowymi dla formatu DVCAM i podobnych.

## Krótki opis formatu DV

Sygnał wideo jest zapisywany na taśmie metalowej o szerokości 1/4" (6,35 mm) umieszczonej w kasecie mieszczącej 60÷80 minut nagrania z normalną prędkością (SP, *Standard Play*) lub 120 minut nagrania ze zmniejszoną prędkością (LP, *Long Play*). Szybkość przesuwu taśmy wynosi w systemie PAL 18,831 mm/s (SP) lub 12,6 mm/s (LP), w systemie NTSC – 18÷812 µm/s (nikt nie produkuje sprzętu DV w wymierającym systemie SECAM). Zapis jest ukośny z kątem azymutu głowicy 20°, skok ścieżki zapisu wynosi 10 µm dla SP i 7 µm dla LP. Rozdzielczość poziomu przekracza 500 linii, pasmo chrominancji ma 3 MHz, a stosunek sygnału wizyjnego do szumu jest większy niż 55 dB. Sygnał luminancji Y jest próbkowany z częstotliwością 13,5 MHz, sygnały chrominancji – z częstotliwością 6,75 MHz.




**Rys. 1. Kompresja sygnału wizyjnego** a – 4.2.2, b – 4.2.0, c – 4.1.1, d – 4.1.0

**Dźwięk**

Zapis dźwięku (tylko stereo) odbywa się w dwukanałowym (48 bitów, 48 kHz) lub czterokanałowym (12 bitów, 32 kHz) systemie PCM (modulacji impulsowo-kodowej). Szerokość pasma audio wynosi 2 Hz÷20 kHz/2 dB w systemie dwukanałowym (jakość CD) lub 20 Hz÷14,5 kHz/2 dB w systemie czterokanałowym.

**Kaseta**

Rozmiary kasety MiniDV wynoszą 66X48 X12,2 mm a jej objętość to tylko 8% objętości kasety VHS. Są dwie wersje kasety MiniDV: z pamięcią i bez. Ta ostatnia jest wyposażona w tzw. gniazdo ID, czyli czterostykowe złącze, służące do identyfikacji parametrów kasety. Taśma z pamięcią jest wyposażona w EEPROM 16 K, gdzie zapisywane są parametry identyfikacyjne i wskaźniki ujęć nagranych na kasecie.

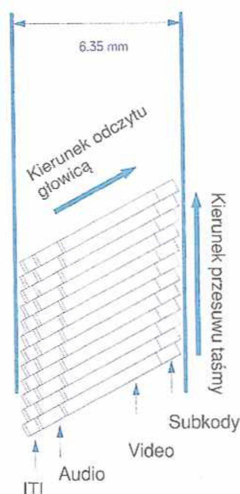
**Kompresja sygnału**

Sygnał wizyjny jest zapisywany 8-bitowo z próbkowaniem według schematu 4.2.0 (SONY i JVC) i kompresją 1:5. Taka kompresja zapewnia dobrą jakość obrazów pierwszej generacji, ale nie zapewnia już wysokiej jakości kopii stosujących techniki kluczowania koloru („chroma key", zastępowanie jednego z kolorów obrazem wielobarwnym), efekty itd. Kolejne kopiowania redukują szczegóły chrominancji. Taki system zapisu jest jednak kompromisem między rozmiarami kasety a czasem zapisu przy zachowaniu dobrych jak na warunki amatorskie własności podczas wielokrotnego kopiowania nagrań. jest Przeprowadzana w obrębie ramki kompresja wykorzystuje dyskretną transformację kosinusoidalną DCT (*Discrete Cosine Transformation*).

Tu trzeba zrobić pewną dygresję i wyjaśnić rzadko publikowane objaśnienie pewnych pojęć i oznaczeń. Używane bez wyjaśnienia są dla przeciętnego człowieka „chińszczyzną" nie pozostawiającą innej opcji jak przyjęcie że „tak jest i koniec", albo szukanie przynajmniej podstawowego objaśnienia gdzie indziej. Ale mało który Czytelnik lubi takie traktowanie.

Cyfrowe urządzenia wideo o dostępnych cenach i możliwe do technicznej realizacji nie umożliwiają przenoszenia sygnałów wizyjnych bez uprzedniego poddania ich pewnym formom kompresji. Przepływności w systemach wizyjnych są ogromne i zarejestrowanie godzinnego programu wizyjnego wymaga równie ogromnych (i równie drogich) pamięci. Przykładowo, zapisanie 1 godziny nie poddanego żadnej kompresji standardowego komputerowego sygnału wizyjnego wymaga 78 GB, cyfrowego sygnału PAL – 52 GB a cyfrowego

PAL HDTV – aż 540 GB. Wystarczy to porównać ze stosowanymi obecnie w przeciętnych rynkowych komputerach pojemnościami twardych dysków (20÷30 GB) i od razu widać, że nie tędy droga.
Wyjściem z sytuacji jest technika kompresji. Powszechnie przyjętym standardem studyjnego sygnału wideo jest ITU-R-BT.601-4, znany pod nazwą 4:2:2 (rys. 1a). Czynna powierzchnia ekranu zawiera tu 720 pikseli (elementów obrazu) w poziomie i 576 pikseli w pionie. Sygnały kolorów niebieskiego B i czerwonego R są próbkowane wtórnie w poziomie z dwukrotnie mniejszą częstotliwością (takie próbkowanie nosi nazwę *subsampling*) i w rezultacie otrzymujemy 360 pikseli każdego z nich na każdej z 576 linii. Przy 8 bitach na piksel przeniesienie całego obrazu wymaga 166 Mbit/s, do tego dochodzą bity niezbędne do przeniesienia okresów wygaszania linii i ramki, co razem daje 216 Mbit/s. Gdyby na piksel przypadało 10 bitów, potrzebne byłoby już 270 Mbit/s. Warto wiedzieć, że jeden obraz wideo 4.2.2 próbkowany z rozdzielczością 10-bitową wymaga aż 8,2904 MB pamięci!




Rys. 2. Zapis na taśmie DV

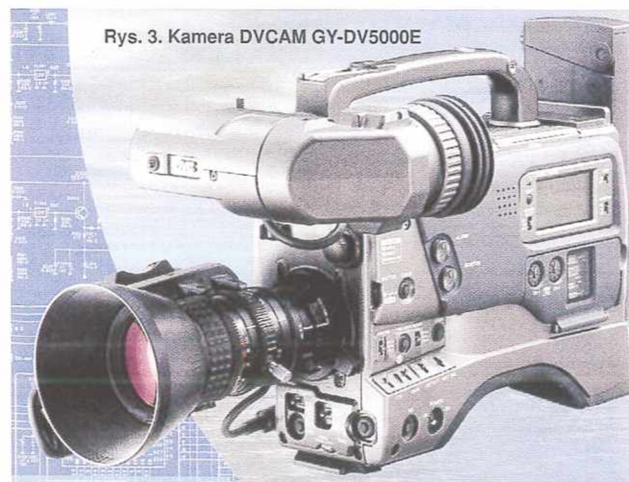
To ciągle za dużo, ale można przecież sygnał źródłowy 4:2:2 próbkować wtórnie jeszcze raz. Ta powszechnie stosowana technika to próbkowanie 4.2.0 (rys. 1b), gdzie każda składowa koloru podlega próbkowaniu w pionie. Liczba linii chrominancji w pionie ulega redukcji do 288 przy niezmiennej rozdzielczości dla sygnału luminancji. Przy 8 bitach na piksel, przeniesienie całego obrazu wymaga 124 Mbit/s, ale przy zastosowaniu kompresji 1:5 – już tylko 25 Mbit/s co daje 1 megabit na obraz. To najbardziej interesujący nas sposób próbkowania, bo jest stosowany w systemach kompresji MPEG-2 i JPEG, został też przeniesiony do formatu DV. Przejście z DVCAM do MPEG-2 nie powoduje utraty kolorów, bo zachowane zostaje próbkowanie 4.2.0.
Tylko dla informacji podajemy jeszcze, że spotykane jest również próbkowanie 4.1.1 (rys. 1c) wymagające takich samych przepływności co 4.2.0, ale lepiej przystosowane do niższej rozdzielczości amerykańskiego systemu NTSC (525 linii, 60 Hz). Próbkowanie 4.1.0 (rys. 1d) powstaje, kiedy sygnał próbkowany 4.1.1 (DVCPro) zostaje przetransformowany w MPEG-2, "gubiąc" wtedy połowę informacji o kolorach. W niektórych systemach montażu nieliniowego z analogowym wejściem i wyjściem jest też stosowane próbkowanie 3.1.1 (luminancji i chrominancji w poziomie, 104 Mbit/s).
Jak można jeszcze zmniejszyć wymaganą przepływność danych? Od razu nasuwa się pomysł: zredukować liczbę bitów na piksel. Do tego służy nienowa już technika dyskretnej transformacji kosinusoidalnej DCT (*Discrete Cosine Video*), polegająca na częstotliwościowej analizie obrazu i odpowiedniej obróbce określających jakość obrazu niezerowych składowych o mniejszych częstotliwościach. Kompresji nie można wprowadzać dowolnie, bo decyduje ona o jakości obrazu, a zwłaszcza o zakłóceniach generowanych przez system (artefaktach). Poziom kompresji do 1:4 zapewnia jakość niezbędną do postprodukcji filmów, poziomy między 1:4 a 1:10 mogą być wykorzystywane przy nadawaniu programów. Kompresja powyżej 1:10 a do 1:20 daje obrazy nadające się jeszcze do użytku, ale z wyraźnie już widocznymi artefaktami.
Tyle przydatnych informacji.

## Zapis na taśmie

Sposób zapisu na taśmie DV jest przedstawiony na rys. 2. Pełny obraz PAL jest zapisywany na 12 ścieżkach, pełny obraz NTSC – na 10 ścieżkach (nikt nie produkuje cyfrowego sprzętu wideo w umierającym systemie SECAM). Każda ścieżka składa się z czterech sektorów (części) oddzielonych od siebie niezapisanymi odstępami czy przerwami (ang. *Gaps*). Oprócz sektorów z zapisem audio i wideo ścieżka zawiera sektor subkodów (subkody niosą informację o numerze ścieżki, kodzie czasowym i danych do indeksacji dla montażu) oraz sektor ITI (*Insert and Track Information*) służący do śledzenia ścieżki podczas odtwarzania i przy montażu z wgrywkami (*insertami*). W sektorze wideo są zapisywane również informacje dodatkowe (*AUX, Auxiliary Data*) służące do synchronizacji odczytu, a odzyskiwane specjalnym sygnałem SSA (*Start Sync Block Area*) z sektora ITI.

## DVCAM

Najbliższy formatowi DV jest profesjonalny format DVCAM firmy Sony. Zasada i podstawowe parametry rejestracji są takie same, ale są tu aż trzy wersje skoku ścieżki. Do podstawowego 10 μm skoku stosowanego w DV SP dochodzi skok 15 μm używany przy zapisie profesjonalnym oraz 7 μm skok używany przy zapisie LP. Zmiana czasu rejestracji i skoku ścieżki oznacza też zmianę szybkości przesuwu taśmy. Wynosi ona 28,221 mm/s dla skoku 15 μm, 18,831 mm/s dla 10 μm (taka sama jak w DV) oraz 12,568 mm/s dla 7 μm. Większy skok ścieżek w DVCAM podnosi niezawodność montażu profesjonalnego, 10 μm skok umożliwia odtwarzanie taśm nagranych w 25 MB/s formacie DV przez wszystkie urządzenia DVCAM z automatyczną adaptacją do typu kasety.
Format DVCAM dopuszcza stosowanie drugiej – większej – wersji kasety DV o nazwie StandardDV. Zależnie od szybkości przesuwu, kaseta ta mieści maksymalnie odpowiednio 184, 270 lub 404 minut nagrania, kiedy dla kaset MiniDV wartości te wynoszą maksymalnie 40, 60 i 90 minut. Profesjonalne taśmy DVCAM są wyposażone w warstwę ochronną DLC (*Diamond Like Carbon*, "węgiel o strukturze diamentu"), chroniącą powierzchnię przed uszkodzeniami podczas długich sesji montażowych.


Rys. 3. Kamera DVCAM GY-DV5000E

## Kamery DVCAM

Kamery profesjonalne (rys. 3), zarówno studyjne jak i reporterskie, są wyposażone w obudowy o wysokiej odporności na czynniki technoklimatyczne i odpowiednio duże, aby zmieścić znacznie więcej elektroniki niż mieści kamera powszechnego użytku. W końcu, obrazy z kamery profesjonalnej ogląda dużo więcej ludzi niż kilka osób w gronie rodzinnym i ew. oszczędności na wyposażeniu wynikają wyłącznie z zastosowania. Kamera profesjonalna bez wyposażenia rzadko waży mniej niż 1,5 kg (standard to kilka kg) i zawiera wszystkie, na ogół ulepszone funkcje dobrej kamery powszechnego użytku plus funkcje wyłącznie profesjonalne. Normą jest stosowanie trzech przetworników obrazu o rozdzielczości przynajmniej 450 000 pikseli każdy i o zredukowanym do nawet –125 dB poziomie smużenia. Czułość jest bardzo wysoka (standardowo – przesłona f11 przy 2000 lx). Rozmiar przetwornika – od 2/3" w kamerach wyższej klasy do 1/3" w reporterskich. Przynajmniej 10-bitowe przetworniki a/c i optymalizacja przetwarzania sygnału eliminują efekt "halo" (kolo-

rowych zaświetleń wokół bardzo jasnych punktów) i zapewniają naturalne odtwarzanie barw skóry (błędy są szczególnie widoczne przy oglądaniu na dużym ekranie TV). W połączeniu z automatyczną regulacją kontrastu uzależnioną od histogramów sygnału wideo (funkcja *DynaLatitude*) generują naturalne barwy ludzkich postaci.

Kamery klasy studyjnej (co nie znaczy, że nie można ich używać do odpowiedzialnych reportaży) zapewniają rozdzielczości w poziomie rzędu 850÷880 (Sony DXC-D35P) linii TV. Kamery reporterskie mają rozdzielczość DV, czyli do 530 linii (np. Sony DSR-250P) ale za to umożliwiają stosowanie bardzo szerokiego zakresu szybkości migawki. Wspomniana już DSR-250P oferuje np. 20 szybkości migawki w zakresie od 1/3 s do 1/10 000 s – równie dobrze zrobi przyspieszony film z ruchu ślimaka i przelotu odrzutowca.

Niestosowana w kamerach DV funkcja *Preread* (odczytywania wstępnego) polega na umieszczeniu w części magnetowidowej dodatkowych głowic przed głównymi głowicami odczytu. Uzyskane tu sygnały są przesyłane do mikserów wideo i audio, gdzie można je połączyć z sygnałami z innego źródła i znów wgrać na tę samą ścieżkę. Daje to możliwość nakładania dźwięku na dźwięk, dokładnego wkopiowania innego dźwięku, montażu A/B z dwóch źródeł przy wykorzystaniu jednego magnetowidu odtwarzającego oraz płynnego przechodzenia z dźwięku podstawowego w inny dźwięk (funkcja *audio cross-fade*). Każdy nagrany odcinek filmu jest dokładnie zaznaczany kodami, zapisywanymi również w pamięci kasety DVCAM, a pierwszy i ostatni obraz jest zapamiętywany jako *obraz indeksowy* (funkcja *Clip Link*). Kamery są z reguły wyposażone w interfejsy cyfrowe: i.LINK (Firewire, IEEE1394), opcjonalnie SDI (*Serial Digital Interface*, szeregowy interfejs cyfrowy używany w telewizji rozsiewczej, czyli po polsku „w broadcastingu"), zdarza się LANC (interfejs montażowy), a do sterowania – RS-232C i RS-422A. Interfejsy analogowe (S/VHS i zespolony sygnał wizji, audio) zapewniają kompatybilność z używanym dotychczas sprzętem analogowym.

Kamery mają np. indywidualną regulację współczynnika gamma odpowiednio do „smaku" operatora i potrzebnego uwydatniania szczegółów (obraz "twardy" i "miękki"), kompresję lub rozszerzanie głębi jasnych lub ciemnych części obrazu, synchronizację z częstotliwością odświeżania ekranu komputerowego, zmienne wzmocnienie toru sygnału, dodatkowe wzmocnienie przy przy małym oświetleniu sceny (LOLUX), pojedyncze obrazy (cyfrowe fotografie) itd. Rzadko wszystkie funkcje są razem, ale zawsze jest wiele z nich.

**Leon Kossobudzki**

LITERATURA


[1] Pełka R.: Format Digital Video. SAT Audio Video 3÷7/2000 (na podstawie cyklu: B. Lullies, "Das Format Digital Video" w "rfe" 10/1999÷3/2000

[2] SONY Broadcast & Professional Europe, Advanced Technology Division: Video Compression Technology. Publikacja firmowa

[3] Materiały firmowe "Prowimax"

# TRAVELPILOT RNS – 149 RADIOODTWARZACZ I SYSTEM NAWIGACYJNY W JEDNYM


Fot. Blaupunkt

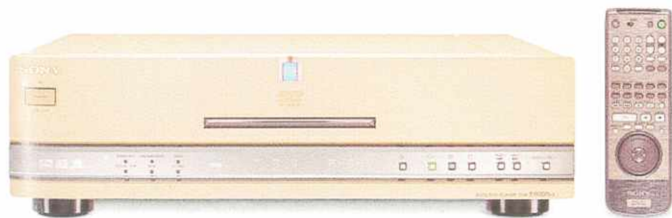
TravelPilot RNS-149 (Blaupunkt) to pierwsze na świecie radio samochodowe z odtwarzaczem CD, zintegrowane z systemem nawigacyjnym (fot.). Podobnie jak pozostałe systemy nawigacyjne Blaupunkta i ten prowadzi kierowcę do celu za pomocą wspomaganych głosem wskazówek optycznych. W nawigacji wykorzystano mapę odczytywaną z CD oraz na sygnały z prędkościomierza i czujnika obrotów koła, służące do obliczania przebytej drogi. Położenie w terenie jest określane satelitarnie (GPS). Tuner odbierający sygnały cyfrowe to znany już DigiCeiver. Odbiornik odbiera w zakresie UKF i na falach średnich, jest wyposażony w funkcje RDS, EON (*Enhanced other Networks*) i PTY (*Program Type*). Maksymalna moc wzmacniacza m.cz. – 2 x 35 W. Napęd CD odtwarza zarówno mapy dla systemu nawigacyjnego, jak i muzyczne płyty CD. Aby było jeszcze łatwiej, po podłączeniu zmieniacza płyt można korzystać z systemu nawigacyjnego i jednocześnie słuchać płyty. Żeby tak jeszcze nasze radio było wyposażone w obsługiwane przezeń funkcje, a CD-ROMY z mapami były do kupienia w sklepach. TravelPilot RNS 149 zostanie wkrótce zastąpiony jeszcze efektywniejszym systemem TravelPilot DX-N – pierwszym dodatkowo instalowanym systemem nawigacji dynamicznej, który potrafi analizować sytuację drogową na podstawie danych z TMC (*Traffic Message Channel*) i prowadzić kierowcę po drodze uwzględniającej natężenie ruchu, stan i liczbę korków oraz możliwą prędkość na drodze alternatywnej. *(lk)*

# GŁOŚNIKI CREATIVE PLAYDOCK

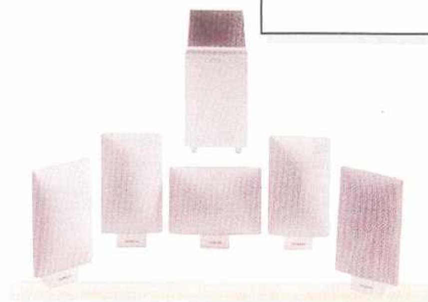


Firma Creative poinformowała o wprowadzeniu przenośnego zestawu głośnikowego PlayDock PD200, przeznaczonego do współpracy z odtwarzaczem Jukebox (szafa grająca do muzyki w formacie *.mp3). Głośniki PlayDock PD200, z wbudowanym wzmacniaczem, charakteryzują się futurystycznym wyglądem pasującym do stylistyki odtwarzacza i są ekranowane magnetycznie w mocnych metalowych obudowach. Akumulatory umożliwiają nieprzerwane odtwarzanie muzyki przez dziesięć godzin. Zestaw głośnikowy wyposażony jest również w zasilacz, który po dołączeniu do sieci ładuje jednocześnie akumulatory odtwarzacza Creative Jukebox i zespołu głośnikowego PlayDock PD200. *(cr)*

# ODTWARZACZ PŁYT DVD I SACD FIRMY SONY



Model DVP-S9000ES to połączenie odtwarzacza DVD oraz odtwarzacza płyt w standardzie SACD, dzięki czemu pod względem jakości obrazu i dźwięku jest to jedno z najbardziej zaawansowanych technologicznie urządzeń tego typu na świecie. Główną innowacją jest zastosowanie procesora z nowymi układami redukcji szumów polowych (*Field Noise Reduction*) i blokowych (*Block Noise Reduction)* związane z cyfrową techniką przetwarzania obrazów skompresowanych w standardzie MPEG. Ponadto 10-bitowy przetwornik cyfrowo analogowy pracuje z częstotliwością 54 MHz (poprzednio 27 MHz ). Jednocześnie użytkownik ma możliwość regulacji jaskrawości, nasycenia odcieni kolorów, ostrości, opóźnienia sygnału chrominancji i korekcji gamma. W pamięci można zachować ustawienia parametrów obrazu dla 300 płyt.
W torze audio zastosowano odrębny zegar systemowy, generator impulsowy S-TACT, filtr dolnoprzepustowy, filtr VC24, dwa niezależne transformatory R-Core oddzielające zasilanie układów dźwiękowych, układów cyfrowych i serwomechanizmów. Przy odtwarzaniu muzyki dodatkowo jest możliwe wyłączanie układów wideo, obwodu wyświetlacza , w celu ograniczeniu interferencji sygnałów wideo i audio. Parametry użytkowe i wygląd zewnętrzny zaspokajają potrzeby najbardziej wybrednych entuzjastów sprzętu audiowizualnego. *P.J.*



# KOLUMNY GŁOŚNIKOWE THOMSON SPL 2000

Kolumny te zostały zaprojektowane jako zestaw do kina domowego. W skład zestawu wchodzi pięć kolumn satelitarnych oraz aktywny subwoofer. Dwudrożne kolumny satelitarne o impedancji 6 Ω pracują w systemie bas-refleks. Ich konstrukcja umożliwia poziome lub pionowe mocowanie do ściany lub stawianie na specjalnych podstawkach. Całkowita moc zestawu głośników satelitarnych oraz moc aktywnego subwoofera wynoszą po 100 W. Głośniki są ekranowane magnetycznie i mają wymiary: kolumny satelitarne wys. 20, szer. 30, gł. 10,8 cm, aktywny subwoofer wys. 39, szer. 23,7, gł. 49,1 cm, masa 10,8 kg. Opływowy kształt obudów oraz pokrycie materiałem nadaje im charakterystyczny wygląd. Zalecane są do współpracy z amplitunerem DPL 2000 i monitorem plazmowym Wysius firmy Thomson. *P.J.*

# CYFROWY APARAT SANYO SX550EX

Firma Sanyo oferuje na polskim rynku cyfrowy aparat fotograficzny z przetwornikiem CCD 1/2" 1,5 mln pkt. Aparat umożliwia wykonywanie zdjęć, krótkich sekwencji filmowych (Video Clip). Zdjęcia mogą być robione w pięciu trybach jakości: 1360 (1360x1024 pkt), 1024 (1024x768 pkt.), 640 (640x 480 pkt) 320 ( 320 x 240 pkt), 160 (160 x120 pkt). W 8 MB pamięci *Compact flash* może się zmieścić od 1 (tryb 1360 ) do 120 (normal) zdjęć. Zrobione zdjęcia można oglądać na ekranie LCD (przekątna 1,8") z tyłu aparatu. Jest też możliwość zapisu dźwięku. Zdjęcia i dźwięk mogą być przechowywane na mikrodysku ( Microdrive) o pojemności 340 MB lub przesłane do komputera PC łączem USB. Jakość Video Clipu odpowiada standardowi S-VHS. Jest też możliwość wykonywania 30 zdjęć /s o jakości VGA. Zoom jest tylko cyfrowy ( 4,2-krotny). Lampa błyskowa ma automatyczną regulację jaskrawości i 3 tryby pracy.
Parametry ekspozycji są dobierane automatycznie (7 trybów). Aparat ma wymiary 110 x 63 x 40 mm i masę 220 g bez akumulatora i wymiennej pamięci. *P.J.*



# PRZENOŚNE ODTWARZACZE CD

**„Dla tych, którzy nie lubią siedzieć w domu". Tak zachwala swoje wyroby jeden z producentów przenośnych odtwarzaczy CD, nazywanych też osobistymi. I nie ma w tym żadnej przesady. Przenośne odtwarzacze CD są przeznaczone dla osób aktywnych, które lubią biegać, spacerować lub podróżować, a przy okazji jeszcze słuchać i to nieprzerwanie ulubionej muzyki.**

To, że przenośne odtwarzacze płyt kompaktowych stają się coraz bardziej popularne jest faktem. A wynika to przede wszystkim ze stale spadających cen. Rośnie też podaż oferowanych modeli, co widać również w krajowych sklepach. Choć funkcje są w zasadzie zbliżone, to ceny bardzo zróżnicowane. Każdy z liczących się producentów przenośnego sprzętu grającego ma w swojej ofercie kilka modeli.

## Funkcje obsługowe odtwarzaczy

Podstawowe funkcje odtwarzaczy są w zasadzie takie same jak spotykane w ich odpowiednikach stacjonarnych. Wszystkie odtwarzacze dysponują na przykład funkcjami powtarzania odtwarzania wybranego utworu, wszystkich utworów z płyty w kolejności losowej lub powtarzania wybranych utworów w kolejności zaprogramowanej. Wszystkie też mają funkcje przeszukiwania zawartości płyty oraz opuszczania poszczególnych utworów, a prawie wszystkie funkcje blokady przycisków (*hold*), kontynuacji po zatrzymaniu odtwarzania (*resume*) i krótkiego przeglądu zawartości płyty (*intro scan*).

Z nowych funkcji na uwagę zasługuje funkcja CD Tekst. Niestety, w załączonym zestawieniu tylko jeden odtwarzacz, typu D-EJ01 (wyprodukowany przez firmę Sony w celu uczczenia 15. rocznicy powstania przenośnego odtwarzacza CD) ma ją w pełnym zakresie. Zapisane na płycie dane (dotyczące wykonawcy, tytułu płyty i tytułów poszczególnych utworów) są w trakcie odtwarzania wyświetlane na ciekłokrystalicznym ekranie pilota odtwarzacza. Ponadto dane te mogą być automatycznie przepisane w trakcie zapisu na minidysk (służy do tego celu specjalna funkcja *MD Link*). Funkcję *MD Link*, choć bez wyświetlania tekstu, mają jeszcze dwa odtwarzacze tej firmy D-EJ915 i D-EJ715. Do zapisu cyfrowego na minidysk wykorzystuje się cyfrowe wyjście optyczne odtwarzacza, co wymaga też użycia specjalnego przewodu światłowodowego.

## Funkcje poprawiające jakość dźwięku

Z funkcji poprawiających jakość dźwięku spotyka się w zasadzie tylko jedną – układ uwypuklania niskich tonów. Choć układy te mają różne nazwy, efekty ich działania są zawsze takie same. Wśród odtwarzaczy CD przedstawionych w zestawieniu tylko wszystkie modele Philipsa oraz jeden firmy Thomson (LAD 880) mają jeszcze wbudowany przełącznik stopnia podbicia, zaś Panasonic funkcję S-XBS wbudował do systemu korektora graficznego jako jedno z trzech lub czterech ustawień.

Do istotnych innowacji w tej dziedzinie należy tylko cyfrowy system *Mega Bass* firmy Sony, w którym operacja uwypuklenia tonów niskich jest dokonywana w sygnale cyfrowym przed przetworzeniem go w postać analogową. Funkcja *Mega Bass* współpracuje ponadto z funkcją *Groove* montowaną w specjalnych modelach słuchawek tej firmy, co pozwala wg producenta na optymalizację środowiska dźwiękowego.

## Pamięć przeciwwstrząsowa

Pamięć przeciwwstrząsowa zapobiega „przeskakiwaniu" płyty przy odtwarzaniu w ruchu. Rozróżnia się dwa rodzaje wstrząsów – pionowe i poziome. Według firmy Panasonic najbardziej istotne są wstrząsy poziome, tj. równoległe do płaszczyzny pły-




Rys. 1. CD-Walkmany D-EJ 611 Firmy Sony w różnych wersjach kolorystycznych.




Rys.2. Odtwarzacz przenośny CD CDP 440 firmy Grundig.

**Tablica. Przenośne odtwarzacze CD**

| Producent | Model | Cena [zł] | Pamięć buforowa czas [s] | Podbicie basów/ l. stopni | Intro Scan | Blo-ka-da | Re-su-me | Program liczba utworów | L. ustaw. korektora dźwięku | Tuner - liczba pamięci | Pi-lot | Auto. wyłą-czanie | Potwie-rdze-nie** | Wyj-ście linii | Wyj-ście opt. | Pod-świet-lenie | CD Tekst | Liczba i typ baterii | Czas od-twarzania z baterii [h] | Aku-mula-tory | Monitor stanu baterii | Masa [g] bez baterii |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sony | D-EJ01 | 1900 | G-Protection | Mega Bass | – | + | + | 64 | – | – | + | • | • | + | + | + | + | 2 x LR06 | 62 | Ni-MH | • | 285* |
| Panasonic | SL-SX469V | 1000 | 40 | S-XBS | • | • | + | 24 | – | 20/10 | + | + | • | • | – | – | – | 2x(LR6+LR03) | 43 | Ni-MH | – | 196 |
| Sony | D-EJ915 | 900 | G-Protection | Mega Bass | – | + | + | 64 | – | – | + | • | • | + | + | – | wy. | 2 x LR06 | 57 | Ni-MH | • | 168* |
| Philips | AZ 9230 | 800 | 45 | DBB / 2 | + | + | + | 99 | – | + | + | + | + | • | • | – | – | LR6 | 20 | Ni-MH | + | 260 |
| Panasonic | SL-CT570 | 800 | 40 | S-XBS | • | • | + | 24 | 4 | – | + | + | • | • | + | – | – | 2x(LR6+LR03) | 50 | Ni-MH | + | 166 |
| Sony | D-FJ65 | 800 | G-Protection | Mega Bass | – | + | + | 64 | – | 25/5 | + | • | • | + | – | – | – | 2 x LR06 | 32 | Ni-MH/Cd | • | 200* |
| Philips | ACT 7582 | 700 | 45 | DBB / 3 | + | + | + | 99 | – | – | – | + | + | • | • | – | – | LR6 | 18 | Ni-MH | + | 230 |
| Kenwood | DPC-X707 | 630 | 16 | Bass Boost | • | • | • | 24 | – | – | – | + | • | + | + | – | – | 4x lub 2x LR6 | 25 | NiCd | – | 260 |
| Philips | AZ 9214 | 600 | 45 | DBB / 2 | + | + | + | 99 | – | – | + | + | + | • | • | – | – | LR6 | 20 | Ni-MH | + | 230 |
| Sony | D-EJ715 | 600 | G-Protection | Mega Bass | – | + | + | 64 | – | – | + | • | • | + | + | – | wy. | 2 x LR06 | 32 | + | • | 185* |
| Aiwa | XP-V714N | 580 | 48 | DSL | – | + | – | • | – | – | + | + | • | + | – | + | – | 2xLR6 | 30 | + | LED | 210 |
| Sony | D-EJ615 | 570 | G-Protection | Mega Bass | – | + | + | 64 | – | – | + | • | • | + | – | – | – | 2 x LR06 | 23 | Ni-MH | • | 190* |
| Philips | AZ 9202 | 500 | 45 | DBB / 2 | + | + | + | 99 | – | – | – | + | + | • | • | – | – | LR6 | 20 | Ni-MH | + | 230 |
| Panasonic | SL-SX270 | 500 | 40 | S-XBS | • | • | + | 24 | 3 | – | + | + | • | • | – | – | – | 2xLR6 | 28 | – | – | 191 |
| Sony | D-EJ611 | 500 | G-Protection | Mega Bass | – | + | + | 64 | – | – | – | • | • | + | – | – | – | 2 x LR06 | 32 | Ni-MH | • | 190* |
| Thomson | LAD 1070 | 500 | 45 | + | + | + | • | 24 | surround | 25 | + | • | • | + | – | – | – | • | • | – | + | 225 |
| Aiwa | XP-V513V | 480 | 48 | DSL | – | + | – | 24 | – | – | + | + | • | + | – | – | – | 2xLR6 | 30 | + | + | 210 |
| Thomson | LAD 970 | 480 | 45 | + | + | + | • | 24 | – | 25 | – | • | • | + | – | – | – | • | • | • | + | 225 |
| Panasonic | SL-CT470 | 470 | 40 | S-XBS | • | • | + | 24 | 4 | – | + | + | • | • | – | – | – | 2xLR6 | 50 | Ni-MH | – | 166 |
| Sony | D-EJ610 | 470 | G-Protection | Mega Bass | – | + | + | 64 | – | – | – | • | • | + | – | – | – | 2 x LR06 | 32 | Ni-MH | • | 190* |
| Philips | AZ 9001 | 430 | 12 | DBB / 2 | + | + | + | 99 | – | – | – | + | + | • | • | – | – | LR6 | 20 | – | + | 230 |
| Aiwa | XP-V512 | 430 | 48 | DSL | – | + | – | 24 | – | – | – | + | • | + | – | – | – | 2xLR6 | 30 | + | + | 210 |
| Grundig | CDP 440 | 400 | 40 | UBS | + | • | • | 20 | – | – | – | • | – | + | • | – | – | 2xLR6 | • | – | – | 230 |
| Panasonic | SL-SX220 | 400 | 10 | S-XBS | • | • | + | 24 | 3 | – | – | + | • | • | – | – | – | 2xLR6 | 25 | – | – | 191 |
| JVC | XL-PG3 | 400 | 10 | Hyper-Bass | • | + | + | 24 | – | – | – | + | • | • | – | – | – | • | 20 | – | – | • |
| Kenwood | DPC-X301 | 400 | – | Bass Boost | • | • | • | 24 | – | – | – | + | • | + | – | – | – | 4x lub 2x LR6 | 25 | – | – | 260 |
| Aiwa | XP-V412 | 380 | 10 | DSL | – | + | – | 24 | – | – | – | + | • | + | – | – | – | 2xLR6 | 14 | + | + | 220 |
| Panasonic | SL-S214 | 370 | 3 | S-XBS | • | • | • | 24 | – | – | – | + | • | • | – | – | – | 2xLR6 | 20 | – | – | 212 |
| Sony | D-E201 | 370 | ESP$^2$ | Mega Bass | – | + | + | – | – | – | – | • | • | – | – | – | – | 2 x LR06 | 15 | – | • | 220 |
| Thomson | LAD 880 | 360 | 45 | + / 2 | + | + | • | 24 | – | – | + | • | • | + | – | – | – | • | 6 | + | + | 225 |
| Philips | AZ 7901 | 350 | – | DBB / 2 | + | + | + | 15 | – | – | – | + | + | • | • | – | – | LR6 | 18 | – | + | 230 |
| Sony | D-E200 | 340 | ESP$^2$ | Mega Bass | – | + | + | – | – | – | – | • | • | – | – | – | – | 2 x LR06 | 15 | – | • | 220 |
| Grundig | CDP 410 | 320 | 10 | UBS | + | • | • | 20 | – | – | – | • | – | + | – | – | – | 2xLR6 | 13 | – | – | 230 |
| Sanyo | CDP-1100 | 290 | 10 | BassXpander | + | • | • | 24 | – | – | – | • | + | – | – | – | – | 2xLR6 | 11 | NiCd | • | 220 |
| Grundig | CDP 180 | 250 | – | UBS | + | • | • | 20 | – | – | – | • | – | + | – | – | – | 2xLR6 | 13 | – | – | 300 |

Ceny detaliczne z 15.02.2001 r., * - masa odtwarzacza CD z bateriami, ** - dźwiękowe potwierdzenie naciśnięcia przycisku, • - brak danych wy-wyjście

ty. Wynika to z tego, że odtwarzacze CD są najczęściej użytkowane w pozycji pionowej, przymocowane do paska spodni lub noszone w torebce. Aby zwiększyć odporność odtwarzacza na takie wstrząsy Panasonic zastosował w swoich produktach technikę *Anti-Shock Memory II* wykorzystującą pamięć DRAM o pojemności od 4 do 16 Mbitów. Oprócz niej działa też tradycyjny system *Anti-Shock Use Memory* eliminujący wpływy wstrząsów pionowych. W zależności od klasy (a zatem i ceny) odtwarzacza w pamięci jest przechowywane 40, 10 lub 3 sekundy odtwarzanego nagrania. Czas 40 sekund nie jest jeszcze najlepszym osiągnięciem w tej dziedzinie. Lepszym wynikiem mogą pochwalić się odtwarzacze Aiwy (48 s) i Philipsa (45 s).

Podobne systemy montują w swych odtwarzaczach wszyscy producenci. Sony zachwala system *ESP²* i bardziej zaawansowany *G-Protection* szczególnie efektywny przy bieganiu (montowany w droższych modelach).

## Masa i rozmiary odtwarzacza

Wysiłki producentów idą głównie w kierunku zmniejszenia masy i grubości odtwarzacza. Wymiary baterii, a szczególnie średnica jej przekroju, mają zasadniczy wpływ na grubość odtwarzacza. Producenci starają się rozwiązać ten problem stosując akumulatory Ni-MH o kształcie płaskiego prostopadłościanu.

Jeśli chodzi o pozostałe wymiary niewiele da się już zrobić – istotnym ograniczeniem jest średnica płyty kompaktowej. Jak na razie odtwarzacze stają się coraz lżejsze i cieńsze. Najlżejszy w zestawieniu Panasonic SL-CT570 ma masę zaledwie 166 g, natomiast do rekordzistów w dziedzinie grubości należy Sony D-EJ 915 mierzący zaledwie 19 mm.



Rys. 3. Odtwarzacz przenośny CD SL-SX469V Panasonica

## Zasilanie

Problem zasilania jest aktualnie chyba najważniejszym z jakim borykają się producenci, a uzyskanym na tym polu efektom daleko jeszcze do zadowalających.

Obecnie stosuje się trzy rodzaje zasilania: bateryjne, akumulatorowe i z sieci (za pomocą zewnętrznego zasilacza).

Niestety, w porównaniu z konwencjonalnymi bateriami, akumulatory mają mniejszą pojemność, co w praktyce oznacza, że czas pracy przy zasilaniu z akumulatora jest znacznie mniejszy niż z baterii (na przykład w przypadku odtwarzacza firmy Sony D-EJ715 aż czterokrotnie – 8 h). Czas pracy z baterii lub akumulatorów skraca dodatkowo włączona funkcja pamięci przeciwwstrząsowej.

Stąd też producenci oprócz zasilania akumulatorowego stosują zewnętrzne wspomaganie bateryjne. Tego typu rozwiązanie może też być przydatne w sytuacjach awaryjnych.

Innym typem wspomagania jest kombinowane zasilanie bateryjne. Polega ono na zastosowaniu dwóch baterii: typu LR03 – pracujących w odtwarzaczu i dwóch typu LR6 dołączanych z zewnątrz i umieszczonych w specjalnym pojemniku.

Akumulatory należą do standardowego wyposażenia wielu odtwarzaczy. Są nie tylko ekologiczne, zmniejszają też znacznie koszty eksploatacji odtwarzacza. Przekonuje o tym Panasonic zachwalając swoje akumulatory Ni-MH o dużej pojemności (650 mAh). Można je ładować ok. 300 razy, co jest równoważne zużyciu aż 240 baterii alkalicznych.

Do standardowego wyposażenia każdego odtwarzacza należy zasilacz sieciowy. Stanowi on nie tylko alternatywne źródło energii, wykorzystuje się go też do ładowania akumulatorów.

Stan baterii lub naładowania akumulatorów jest wskazywany w sposób ciągły na segmentowym wskaźniku wyświetlacza odtwarzacza lub pilota. Wyjątkiem jest odtwarzacz Aiwy XP-V714 wykorzystujący do sygnalizacji stanu baterii trzy LEDy.



Rys. 4. Odtwarzacz przenośny XP-V714N firmy Aiwa

## Obudowy

Obudowy odtwarzaczy powinny spełniać trzy podstawowe wymagania. Powinny być trwałe, wygodne w obsłudze oraz mieć estetyczny wygląd.

Aby zapewnić niezawodną pracę urządzenia (np. w samochodzie podczas letnich upałów), a także odporność w razie upadku, obudowa odtwarzacza powinna być wykonana z materiałów odpornych zarówno na narażenia mechaniczne jak i na wysoką temperaturę. Producenci odtwarzaczy stosują wiele rozwiązań tych problemów. Panasonic w swoich modelach wykorzystuje korpusy z poliwęglanu, zaś Sony – obudowy magnezowe (D-EJ01) lub wykonane z aluminium.

Producenci stosują też wiele systemów ułatwiających wkładanie i wyjmowanie płyty (np. *Pop-Up* Panasonica, w którym płyta jest zatrzaskiwana po nałożeniu na wrzeciono i zwalniana po naciśnięciu przycisku w środku wrzeciona).

W odtwarzaczach Panasonica uproszczono też czynność otwierania pokrywy – po naciśnięciu przycisku otwiera się ona automatycznie.

Obecnie większość odtwarzaczy wygląda podobnie – okrągła obudowa, wyświetlacz umieszczony w górnej części ruchomej pokrywy, zaś sama pokrywa zwykle srebrna. Aby wyjść naprzeciw upodobaniom klientów, wiele firm oferuje odtwarzacze z różnokolorowymi pokrywami. Nie ma to najmniejszego wpływu na cenę samego urządzenia. Na przykład odtwarzacz Sony D-EJ611 jest oferowany w trzech wersjach kolorystycznych obudowy: żółtej, niebieskiej i tradycyjnej srebrnej.

## Wyposażenie standardowe i opcjonalne

Jako wyposażenie standardowe firmy dostarczają zwykle proste słuchawki, zasilacz sieciowy, baterie i czasem akumulatory. Jako akcesoria dodatkowe można dokupić przewód światłowodowy (uwaga na różne typy wtyków przy łączeniu ze sprzętem przenośnym i stacjonarnym), zasilacz samochodowy, samochodowy adapter kasetowy (umożliwiający proste dołączenie odtwarzacza CD do kasetowego radioodtwarzacza w samochodzie, uchwyt do mocowania w samochodzie, miniaturowe, aktywne zespoły głośnikowe, akumulatory, ładowarkę do a także słuchawki wyższej klasy.

**Leszek Halicki**

# AMPLITUNER YAMAHA RX-V596 RDS

**Kino domowe to ostatni krzyk mody w technice audio-wideo. Coraz więcej firm dołącza więc do grona producentów tego typu sprzętu. Jedną z nich jest Yamaha.**

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów wkracza coraz śmielej w różne dziedziny techniki. Obecnie również tory audio są realizowane techniką cyfrową. Niesie to – zdaniem jednych – poprawę odtwarzania dźwięku, inni zaś uważają, że sygnał dźwiękowy staje się swego rodzaju preparatem, składanką sygnałów dyskretnych, które tylko dzięki odpowiedniej szybkości transmisji dają złudzenie ciągłości i tak są rozpoznawane przez człowieka, podobnie jak obraz w kinie. Istnienie dużego grona zwolenników techniki całkowicie analogowej może świadczyć o pewnych mankamentach współczesnej techniki cyfrowej w odniesieniu do przetwarzania sygnałów audio. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów rozwija się jednak coraz szybciej, ostatnio w urządzeniach kina domowego, a ściślej w amplitunerach – urządzeniach zawierających tuner, 5-kanałowy wzmacniacz mocy oraz cyfrowy procesor dźwięku (DSP – *Digital Sound Procesor*), tworzący z dwóch kanałów stereo dodatkowe sygnały dla dwóch głośników tylnych oraz dla głośnika środkowego, pracującego w tzw. kanale centralnym. Cyfrowy procesor dźwięku jest układem bardzo rozbudowanym i umożliwia wytworzenie zupełnie nowych wrażeń słuchowych, charakterystycznych dla dużych wnętrz, takich jak teatr, kino, sala koncertowa itp.

Amplituner firmy Yamaha ma 5-kanałowy wzmacniacz mocy (5 x 70 W) i cyfrowy procesor pól dźwiękowych, w skład którego wchodzą:

- cyfrowy procesor dźwięku (DSP),
- dekoder Dolby Pro Logic,
- dekoder Dolby Digital,
- dekoder DTS,
- układ CINEMA DSP będący kombinacją DSP z Dolby Pro Logic, Dolby Digital lub DTS.

Układy te umożliwiają wytworzenie dźwięku dookólnego (surround).

W tunerze FM/AM znajduje się pamięć 40 stacji, układy automatycznego programowania oraz wielofunkcyjny układ RDS (*Radio Data System*). System RDS wprowadzany jest stopniowo przez nadawców programów emitowanych na falach UKF. Sygnały niosące informacje są niesłyszalnym dodatkiem do sygnału radiowego i zawierają rozmaite dane, takie jak: PI (identyfikacja programu), PS (nazwa aktualnie odbieranej stacji), PTY (typ programu – aktualności, sport, muzyka itp.), RT (radio tekst – wyświetla informacje o programie, np. nazwa utworu, nazwisko wykonawcy itp.), CT (zegar – wyświetla bieżący czas), EON (rozszerzenie na inne sieci). Po określeniu typu poszukiwanego programu (aktualności, sport, muzyka), tuner automatycznie przeszukuje wszystkie zaprogramowane stacje RDS (bez przerywania aktualnie odbieranego programu) sprawdzając, czy nadawany jest ten typ programu. Po odnalezieniu stacji, na której rozpoczęła się emisja pożądanego programu, jest włączany odbiór tej stacji zamiast stacji dotychczas odbieranej.

Inne elementy opisywanego amplitunera, to:

- 24-bitowy przetwornik o częstotliwości próbkowania 96 kHz,
- menu, które umożliwia konfigurowanie posiadanego zestawu audio/wideo,
- generator sygnałów testowych ułatwiający sprawdzanie całego systemu,
- wielofunkcyjny pilot zdalnego sterowania, do którego można wprowadzić kody innych producentów, umożliwiając w ten sposób sterowanie odbiornikiem telewizyjnym, a także innymi segmentami zestawu.



Rys. 1. Płyta czołowa amplitunera

## Płyta czołowa

Wzmacniacz dostarczony do Redakcji miał płytę czołową (rys. 1) w kolorze grafitu, wykonaną bardzo starannie z profilu aluminiowego, jak to zwykle ma miejsce w konstrukcjach japońskich.

Obsługa urządzenia jest złożona, o czym świadczy liczba przycisków, tak na płycie czołowej, jak i w pilocie.

Główne miejsce zajmuje alfanumeryczny wyświetlacz, na którym prezentowane są aktualnie realizowane funkcje, rodzaj źródła sygnału, a także informacje dostarczane przez RDS.

Z lewej strony wyświetlacza umieszczono tzw. miękkodotykowy włącznik sieciowy. Umożliwia on włączanie urządzenia także pilotem.

Pod włącznikiem jest gniazdo słuchawkowe, z prawej strony wyświetlacza zaś przełącznik INPUT MODE, umożliwiający wybór jednego z trzech trybów pracy wejść: AUTO, DTS i ANALOG dla DVD/LD, TV/cyfrowa TV lub tunerów satelitarnych. Dalej znajduje się przełącznik obrotowy selektora wejściowego oraz, wyposażony w dużą gałkę, regulator wzmocnienia, sterowany również pilotem.

Pod wyświetlaczem, w dwóch rzędach, umieszczono też szereg przycisków i gałek.

I tak, jako pierwszy z lewej jest przycisk wyboru programu DSP. Wybrać można: DISCO, ROCK CONCERT, CONCERT HALL, PRO LOGIC, SPECTACLE 70 mm, SCI-FI 70 mm, ADVENTURE 70 mm, GENERAL 70 mm, MONO MOVIE, TV SPORT 5.
Cztery programy oznaczone przez "70 mm" dotyczą przestrzeni dźwiękowej kina z wielokanałowym dźwiękiem.
Dalej umieszczono przycisk EFECT, włączający sygnał dla głośników tylnych i głośnika centralnego, przy czym jeżeli odbierany jest sygnał kodowany wg Dolby Digital, to po wyłączeniu efektów dźwiękowych, sygnały wszystkich kanałów są doprowadzane do kanałów przednich – lewego i prawego.
Kolejnym przyciskiem jest TAPE/MD MON/EXT, DECODER do odtwarzania z magnetofonu lub minidysku. Jego ponowne naciśnięcie powoduje przełączenie na zewnętrzny dekoder.
Przycisk następny, oznaczony jako A/B/C/D/E służy do wybrania jednej z grup (A do E) zapamiętanych stacji radiowych.
Przycisk PRESET TUNING służy do strojenia stacji lub do wybrania zapamiętanej stacji, lecz tylko wówczas, gdy na wyświetlaczu istnieje znak >. Do włączenia lub wyłączenia tego znaku jest kolejny przycisk PRESET/TUNING,EDIT.
Przycisk oznaczony jako FM/AM służy do zmiany pasma radiowego, a MEMORY do zapamiętania odbieranej stacji.
TUNING MODE zmienia sposób wyszukiwania stacji z automatycznego na ręczny lub odwrotnie.
Drugi rząd przycisków rozpoczynają przełączniki wyboru zestawów głośnikowych przednich A lub B, a dalej są trzy gałki – dwie do regulacji barwy dźwięku, tonów niskich i wysokich, a trzecia do równoważenia kanałów – balans.
Rząd zamykają cztery przełączniki:

- RDS MODE/FREQ – zmieniający tryb nadawania na PS, PTY, RT, CT jeśli stacja nadaje sygnały tekstowe RDS lub częstotliwość, na której stacja nadaje.
- EON – służący do wyboru typu programu (NEWS, INFO, AGFFAIRS, SPORT), który ma być automatycznie odnaleziony,
- PTY SEEK MODE – do ustawienia tunera w tryb poszukiwania informacji PTY SEEK,
- PTY SEEK START – do odnajdywania stacji radiowej nadającej program, którego typ został określony w trybie PTY SEEK.

Na końcu rzędu przełączników umieszczono gniazda wejściowe, wygodne do dołączenia dodatkowego źródła sygnału audio-wideo. Do wyboru jest gniazdo S-VIDEO, przypominające miniaturowe gniazdo DIN, jakie dawniej stosowano w sprzęcie audio oraz trzy gniazda typu *cinch*.

**DANE TECHNICZNE**

| | |
|---|---|
| Znamionowa moc wyjściowa w pasmie 20 Hz÷20 kHz $R_L$ = 8 Ω, h ≤ 0,06% | 5 x 70 W |
| Znamionowa moc wyjściowa dla f = 1 kHz, h = 0,09%, $R_L$ = 8 Ω | 5 x 80 W |
| Moc wyjściowa dynamiczna, przy $R_L$ = 8/6/4/2 Ω | 90/110/135/160 W |
| Współczynnik tłumienia w pasmie 20 Hz÷20 kHz, $R_L$ = 8 Ω | 80 |
| Pasmo przenoszenia dla wejścia CD | 10 Hz÷100 kHz ±3 dB |
| Współczynnik zniekształceń nieliniowych w pasmie 20 Hz÷20 kHz, $R_L$ = 8 Ω, $P_{wy}$ = 0,5 $P_{znam}$ | 0,06 % |
| Stosunek sygnał/zakłócenia dla wejścia CD | 99 dB |
| Znamionowe napięcie wejściowe | |
| dla wejść CF, magnetofon, | 150 mV/47 kΩ |
| zewn. dekoder | 150 mV/47 kΩ |
| poziom sygnałów : | |
| wyjście do nagrań - magnet./MD | 150 mV/1,2 kΩ |
| przedwzmacniacz – wyjście | 2,1 V/1,2 kΩ |
| subwoofer | 4,0 V/1,2 kΩ |
| słuchawki | 0,34 V/560 Ω |
| Separacja kanałów dla f = 1 kHz/10 kHz | 60 dB/45 dB |
| Regulacja barwy dźwięku | |
| basy | ±10 dB dla f = 50 Hz |
| soprany | ±10 dB dla f = 20 kHz |
| **Sekcja wideo** | |
| Typ sygnału | NTSC lub PAL |
| Poziom sygnału wideo (pp) | 1 V/75 Ω |
| Stosunek sygnał/zakłócenia | 50 dB |
| Pasmo przenoszenia dla wyjścia monitorowego | 50 Hz÷10 MHz ±3 dB |
| **Sekcja FM** | |
| Zakres przestrajania | 87,5÷108 MHz |
| Znamionowe napięcie wejściowe | |
| sygnał mono (S/N = 26 dB) | 0,9 μV |
| sygnał stereo (S/N = 46 dB) | 28 μV |
| Selektywność | 55 dB |
| Stosunek sygnał zakłócenia: | |
| DIN mono/stereo | 75/69 dB |
| IHF mono/stereo | 81/75 dB |
| Wsp. zniekształceń nieliniowych f = 1 kHz | |
| mono/stereo | 0,1/0,2% |
| Separacja kanałów, f = 1 kHz | 48 dB |
| Pasmo przenoszenia | 20 Hz÷15 kHz ±1 dB |
| **Sekcja AM** | |
| Zakres przestrajania | 530/531 do 1710/1611 kHz |
| Czułość użyteczna | 300 μV/m |
| Stosunek sygnał/zakłócenia | 52 dB |
| **Dane ogólne** | |
| Pobór mocy (maks.) | 310 W |
| Pobór mocy w stanie czuwania (*standby*) | 1 W |
| Wymiary | 435x151x391 mm |
| Masa | 11,2 kg |
| Cena | 2650 zł |

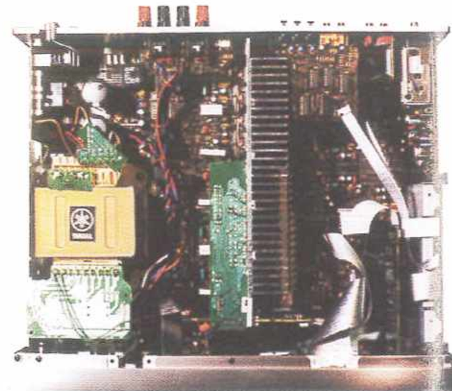
## Płyta tylna

Widok płyty przedstawiono na rys. 2.
Na płycie tylnej amplitunera umieszczono wiele różnego typu gniazd.
Z lewej strony umieszczono gniazda antenowe dla FM – 75 Ω oraz gniazdo dla anteny AM. Poniżej, gniazda wejściowe typu *cinch* do gramofonu analogowego oraz dla CD. W pobliżu tych gniazd jest zacisk uziemiający.



Rys. 2. Płyta tylna amplitunera

Kolejny zespół sześciu gniazd jest dla zewnętrznego dekodera. Wyróżniono wejścia dla sygnałów kanału lewego i prawego, wyjścia surround, również dla dwóch kanałów oraz osobne wejście do subwoofera i kanału centralnego. Kolejne gniazda, umieszczone w górnej części płyty, są dla sygnałów cyfrowych. Dwa gniazda współosiowe dla DVD/LD (*laser disc*) oraz CBL/SAT i trzy gniazda optyczne dla DVD/LD, D-TV oraz CBL/SAT.
Dla sygnałów audio są klasyczne wejścia typu *cinch* dla prawego i lewego kanału dla DVD/LD, D-TV, CBL/SAT oraz gniazda wejściowe i wyjściowe dla VCR oraz magnetofonu/MD.
Środek płyty tylnej zajmują gniazda wyjściowe typu *cinch* dla sygnałów napięciowych, którymi można sterować zewnętrzny, wielokanałowy wzmacniacz mocy (system 5.1).
Kolejnym zespołem gniazd są gniazda wyjściowe wzmacniaczy mocy do bezpośredniego dołączenia głośników. Zastosowano podwójny system gniazd wyjściowych A i B do głośników głównych kanału lewego i prawego, w postaci zacisków laboratoryjnych. Dla kanału centralnego oraz dwóch tylnych zastosowano specjalny rodzaj zacisków.



Rys. 3. Wnętrze amplitunera

Podwójne gniazda, wejściowe i wyjściowe wg standardu S-video oraz *cinch*, są dla sygnałów wideo z DVD/LD, D-TV, CBL/SAT oraz VCR. W tych samych rzędach umieszczono gniazdo wyjściowe monitorowe w wersji *S-video* oraz *cinch*.
Wzmacniacz wyposażono dodatkowo w dwa gniazda sieciowe do dołączania innych segmentów zestawu.

## Opis wnętrza

Wnętrze wzmacniacza przedstawiono na rys. 3. Wzmacniacz konstrukcyjnie podzielono na dwie

części: silnoprądową i słaboprądową. Elementem dzielącym przestrzeń jest długi radiator wycięty z profilu aluminiowego, sięgający niemal od płyty tylnej do płyty czołowej. Żeberka radiatora połączono taśmą tłumiącą drgania.
Na płaskiej części radiatora od strony silnoprądowej umieszczono 10 tranzystorów mocy w obudowach TO-3 plastic dla pięciu kanałów mocy. Zastosowano elementy bipolarne typu 2SC4468/2SA1696 o parametrach: $U_{CEO}$ = 140 V, $I_C$ = 10 A, $P_C$ = 100 W ($T_C$ = 25°C), $f_T$ = 20 MHz, $h_{FE}$ ≥50 ($U_{CEO}$ = 4 V, $I_C$ = 3 A).
Pozostałe elementy wzmacniacza umieszczono na płycie drukowanej. Zasilacz zawiera duży transformator sieciowy, zaekranowany magnetycznie i taśmą miedzianą, oraz zespół prostowników z filtrem pojemnościowym (2 x 10 000 μF). Jest jeszcze zasilacz małej mocy, z osobnym transformatorem w wersji bezpiecznej do zasilania odbiornika sygnałów pilota. Dzięki temu możliwe jest włączanie i wyłączanie urządzenia z sieci pilotem.
Układy o niskim poziomie sygnałów (słaboprądowe) to oprócz części analogowej, związanej bezpośrednio ze wzmacniaczem mocy, również odbiorniki wejściowych sygnałów cyfrowych oraz układy z procesorami efektów przestrzennych. W tej części umieszczono również odbiornik radiowy – tuner. Pozostałe elementy związane z przełącznikami na płycie czołowej są na jednej dużej płycie drukowanej, przymocowanej do przedniej płyty montażowej.

Tablica 1. **Moc wyjściowa**

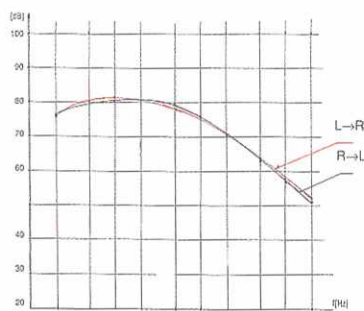
| Warunki pomiaru | $P_{wy}$ [W] Kanał L | $P_{wy}$ [W] Kanał P |
|---|---|---|
| $R_L$ = 8 Ω, f = 1 kHz Kanały sterowane pojedynczo | 83,9 | 83,9 |
| $R_L$ = 8 Ω, f = 1 kHz Kanały sterowane razem | 73,1 | 72,9 |
| $R_L$ = 4 Ω, f = 1 kHz Kanały sterowane pojedynczo | 133,9 | 133,8 |
| $R_L$ = 4 Ω, f = 1 kHz Kanały sterowane razem | 109,0 | 105,3 |

Tablica 2. **Współczynnik tłumienia**

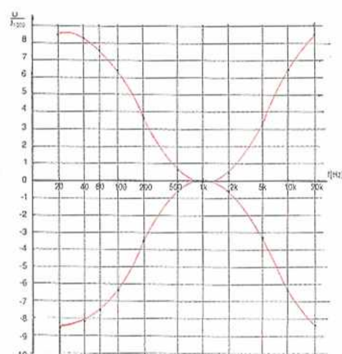
| f [kHz] | 0,1 | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kanał L $R_L$ = 8 Ω | 99,2 | 101,0 | 101,2 | 96,9 | 97,7 | 93,9 |
| Kanał P $R_L$ = 8 Ω | 88,6 | 89,0 | 90,1 | 90,6 | 87,5 | 84,6 |

## Pomiary

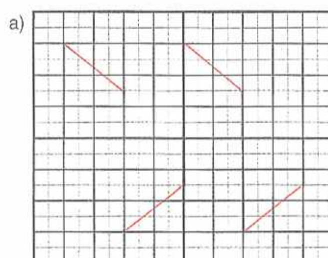
Pomiary dotyczyły wzmacniacza mocy, który ma 5 jednakowych kanałów. Pomiary ograniczono więc do sprawdzenia dwóch kanałów głównych, lewego i prawego. Zmierzono maksymalną moc wyjściową dla obciążeń 4 Ω i 8 Ω, zmianę współczynnika tłumienia w funkcji częstotliwości, przenoszenie przebiegu prostokątnego o częstotliwości 20 Hz i 20 kHz, tłumienie przesłuchów między kanałami, odporność wzmacniacza na obciążenia o charakterze reaktancyjnym oraz przebieg regulacji barwy dźwięku. Wartości maksymalnej mocy wyjściowej dla dwóch rezystancji obciążenia są podane w tablicy 1.
Wzrost mocy wyjściowej o ponad 50% dla obciążenia 4 Ω w stosunku do mocy dla obciążenia 8 Ω jest do przyjęcia w sprzęcie tej klasy. Wartości współczynnika tłumienia (tablica 2) są na dobrym poziomie i, co jest istotne, niewiele zmieniają się w funkcji częstotliwości. Świadczy to dobrze o częstotliwości granicznej tranzystorów zastosowanych w stopniu końcowym.
Tłumienie przesłuchów między kanałami jest również na właściwym poziomie, szczególnie przy porównaniu ze wzmacniaczami stereofonicznymi o dwóch kanałach – rys. 4. Regulatory barwy dźwięku, zgodnie ze współczesnymi tendencjami, działają w ograniczonym zakresie, nie można niestety wyeliminować ich z toru sygnałowego.
Przebieg regulacji barwy dźwięku w funkcji częstotliwości przedstawiono na rys. 5. Przenoszenie przez wzmacniacz przebiegów prostokątnych o częstotliwościach 20 Hz i 20 kHz przedstawiono na rys. 6a i b. Odporność wzmacniacza na obciążenie o charakterze pojemnościowym jest bardzo dobra. Minimalne podwzbudzenia mają charakter szybko gasnący – rys. 6c. ■
**HiFi**

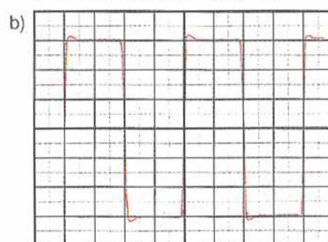


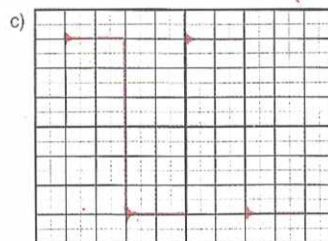
**Rys. 4. Tłumienie przesłuchów między kanałami w funkcji częstotliwości**



**Rys. 5. Przebieg regulacji barwy dźwięku**

a)

f = 20 Hz x:10ms/dz y: 5V/dz

b)

f = 20 kHz x:10μs/dz y: 5V/dz

c)

$R_L$ = 8Ω II 0,47μF f = 4 kHz x:10μs/dz y: 5V/dz

**Rys. 6. Przenoszenie przez amplituner przebiegu prostokątnego**
a – o częstotliwości 20 Hz, b – o częstotliwości 20 kHz, c – reakcja wzmacniacza na obciążenie o charakterze reaktancyjnym (8 Ω //0,47 μF, f = 4 kHz)

***Dekoder Dolby Pro Logic***
Dekoduje on sygnał zapisany w standardzie Dolby Surround, charakteryzującym się czterema kanałami dźwiękowymi przy pięciu głośnikach. Dekoder rozdziela sygnał wejściowy na dwa kanały główne: lewy i prawy, kanał centralny (dialogi) i kanał głośników tylnych (efekty przestrzenne, tło dźwiękowe). Kanał centralny umożliwia precyzyjne usytuowanie akcji na ekranie przy jednoczesnym szerokim planie dźwiękowym kanału lewego i prawego. Sygnał Dolby Surround może być odbierany z zapisanych w tym systemie taśm wideo, płyt DVD i transmisji TV.
***Dolby Digital***
Dolby Digital to cyfrowy system kodowania dźwięku, przewidujący wykorzystanie kilku niezależnych kanałów audio. Zapewnia on wysterowanie pięciu kanałów: trzy przednie (lewy, środkowy i prawy) oraz dwa kanały tylne. Przewidziany jest także szósty kanał basowy (LFE) – subwoofer. Kanał ten liczony jest jako 0,1 stąd liczba kanałów w tym systemie wynosi 5,1.
***DTS (Digital Theater System)***
System DTS opracowano, aby zastąpić analogową ścieżkę dźwiękową na taśmie filmowej sześcioma kanałami dźwięku towarzyszącego, zapisanego w postaci cyfrowej.
System kodowania DTS zapewnia odtwarzanie dźwięku z sześciu ścieżek o rozdzielczości 20 bitów. Pięć kanałów jest pełnopasmowych, a kanał szósty (LFE) dostarcza tylko efektów niskotonowych (system 5,1) i ma pasmo od 20 do 120 Hz.
***Cinema DSP***
Systemy Dolby Surround, Dolby Digital i DTS opracowano w celu odtwarzania wielokanałowego dźwięku w salach kinowych. Przy odtwarzaniu tak przetworzonego dźwięku we wnętrzach mieszkalnych pojawiłyby się zniekształcenia wynikające z innej kubatury pomieszczenia, pokrycia ścian, liczby głośników itp. Dlatego opracowano specjalny procesor dźwięku, w którym obrabiany jest sygnał kodowany w systemach Dolby Surround lub Dolby Digital tak, aby umożliwić przeniesienie wrażeń dźwiękowych z dużego pomieszczenia kinowego do normalnego, mieszkalnego wnętrza.

# MONITOR CZY TELEWIZOR?

**Marzeniem każdego telewidza jest posiadanie płaskiego, plazmowego ekranu telewizyjnego. Niestety, jest on drogi i dostępny nielicznym. Znacznie tańszym rozwiązaniem są monitory LCD, ale o mniejszej przekątnej ekranu, zazwyczaj 15 i 17 cali, wyposażone w tuner telewizyjny.**




Trwają cały czas prace nad wykorzystaniem techniki LCD do produkcji ekranów o dużej powierzchni. Mają one już zastosowanie jako monitory komputerowe, a ostatnio pojawiły się monitory wyposażone w tuner telewizyjny. Na polskim rynku oferują je firmy Samsung, LG, Sharp — o przekątnych ekranu 15 i 17 cali, ale firmy wyprodukowały już monitory: 24-calowe SyncMaster 240Ti – Samsung, oraz LG – 22-calowy i Sharp – 28-calowy w formacie ekranu 16:9.

Zwarta, płaska obudowa zajmuje znacznie mniej miejsca na biurku. Po odłączeniu podstawki monitor można powiesić na ścianie. Przewagą ekranów LCD nad typowym kineskopem jest znacznie mniejsze zużycie energii elektrycznej i słabsze promieniowanie elektromagnetyczne oraz to, że nie odczuwa się efektu migotania obrazu, co wpływa na lepsze samopoczucie i ochronę wzroku.

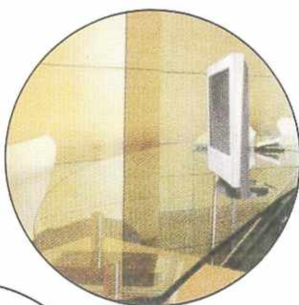
Najczęściej w monitorach LCD instaluje się aktywną matrycę TFT (*Thin Film Transistors*). Każdy punkt obrazowy składa się z trzech punktów barwnych:czerwonego zielonego i niebieskiego, sterowanych tranzystorem. W monitorze o rozdzielczości 1024x768 punktów jest ich aż 2 359 296. Trudności technologiczne wykonania takiej liczby niezawodnych tranzystorów powodują duże odpady produkcyjne. Przyjęto, że dopuszcza się 6 wadliwych tranzystorów w matrycy.

Monitor LCD współpracuje z komputerem przez typowe złącze VGA, umożliwiające korzystanie z dowolnej karty graficznej. Można nim obracać w płaszczyźnie pionowej, dzięki czemu po zainstalowaniu odpowiedniego oprogramowania powstaje obraz o proporcjach boków 3:4 a nie 4:3, przydatny np. w pracach DTP.

Możliwości monitora rozszerzają się po zainstalowaniu tunera telewizyjnego. Może być wykorzystywany do pracy i rozrywki. Jego funkcje telewizyjne omówiono na przykładzie monitora SyncMaster 150Mp TFT fir-

**Monitory LCD z wbudowanymi tunerami telewizyjnymi**

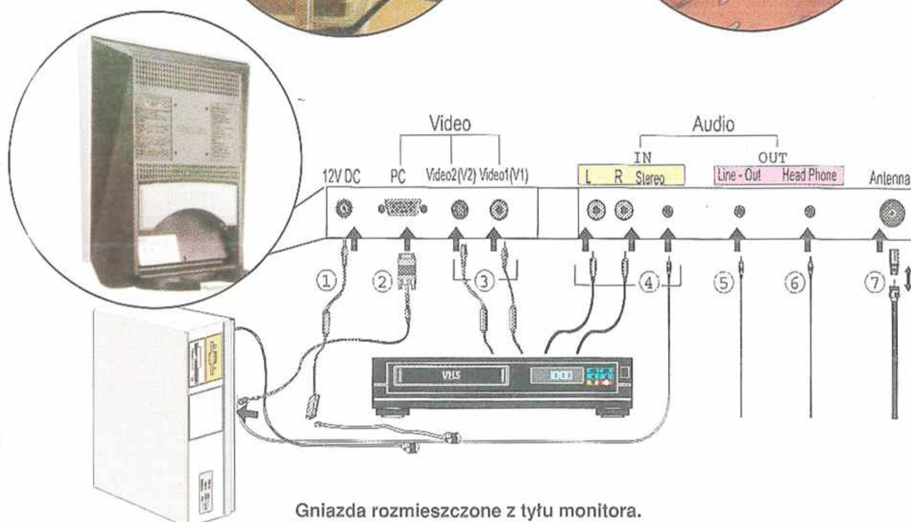
| Firma | Samsung | Samsung | LG | Sharp | Sharp |
|---|---|---|---|---|---|
| Model | SyncMaster 150MP | SyncMaster 170MP | LL-15A10 | LC-15A2E | LC-20A2E |
| Cena det. [zł] | 10000 | 14999 | ok. 6000 | | |
| Przekątna [cal] | 15 | 17 | 15 | 15 | 20 |
| Wielkość punktu [mm] | 0,297 | 0,297 | 0,3 | b.d | b.d |
| Rozdzielczość | XGA | SXGA | XGA | VGA | VGA |
| Częstotliość poz.[kHz] | 30-70 | 30-80 | 30-70 | b.d | b.d |
| Częstotliwość pion.[Hz] | 56-85 | 56-85 | 56-85 | b.d | b.d |
| Liczba kolorów [mln] | 16,7 | 16,7 | 16,7 | b.d | b.d |
| Kontrast | 300:1 | 400:1 | 300:1 | b.d | b.d |
| Luminanacja [cd/m$^2$] | 200 | 220 | 250 | 400 | 400 |
| Kąt oglądania H/V [°] | 70/60 | 80/80 | 75/60 | 160/145 | 160/145 |
| Wejścia | RGB, S-Video, Ant., AV | RGB, S-Video, Ant., AV | RGB, S-Video, AV, SCART, Ant. | S-Videox2, AVx2, komponentx2 | S-Videox2, AVx2, komponentx2 |
| TV tuner | NTSC, PAL | NTSC, PAL | NTSC, PAL | PAL, Secam, NTSC 3.58, 4.43 | PAL, Secam, NTSC 3.58, 4.43 |
| Liczba programów | b.d | b.d | 100 | b.d | b.d |
| Głośniki [W] | 2x1 | 2x1 | 2x1 | 2x1 | 2x1 |
| Obraz w Obrazie | + | + | - | - | - |
| Timer [min] | 30, 60,120 | 30, 60,120 | + | b.d | b.d |
| Pobór mocy [W] | 33 | 43 | 30 | 35 | 58 |







Monitor ustawiony na ścianie i w sypialni




Gniazda rozmieszczone z tyłu monitora.

my Samsung. Monitor ma własne zasilanie i nie musi być połączony z komputerem. Pilot umożliwia sterowanie jego funkcjami telewizyjnymi. Także pod ekranem umieszczono przyciski do obsługi telewizora: wyboru zewnętrznego sygnału wideo, funkcji *obraz w obrazie,* zmiany kanałów i regulacji głośności oraz funkcji *OSD*, wykorzystywane przeważnie, gdy monitor stoi na biurku.

Do monitora można dołączyć magnetowid, odtwarzacz DVD, kamerę wideo, tuner satelitarny. Do dyspozycji są gniazda *S-Video*, antenowe i *AV* (*CVBS*), wyjście *cinch* kanał prawy i lewy fonii, wyjście słuchawkowe. Tuner umożliwia odbieranie programów z anteny naziemnej lub telewizji kablowej. Tak jak w zwykłym telewizorze – automatycznie programuje się kanały telewizyjne. Programowanie 60 kanałów trwa ok. 3 minut. Lista programów ułatwia znalezienie zaprogramowanej stacji telewizyjnej. W zależności od jakości sygnału telewizyjnego można obraz dostroić precyzyjnym strojeniem. W obrazie reguluje się kontrast, jaskrawość, ostrość, nasycenie barw. Ostrość ma kilka stopni regulacji, od obrazu stonowanego o niewyraźnych konturach do bardzo ostrego. Własne nastawy można zapamiętać w pamięci.

Pod ekranem znajdują się dwa głośniki umożliwiające odbiór stereofoniczny fonii. Wbudowany wzmacniacz ma regulację niskich i wysokich tonów oraz funkcję wyciszenia fonii (*Mute*). Blokada kanałów umożliwia zakodowanie wybranych kanałów, przed dziećmi. Timer 30, 60, 120 minut automatycznie wyłącza monitor po zaprogramowanym czasie.

Monitor ma kilka możliwości oszczędzania energii: *Standby, Sleep* i *Deep Sleep*, których pobór energii jest mniejszy niż 3 W. W trybie *Standby* nie jest aktywna synchronizacja pozioma, w trybie *Sleep* jest wyłączona synchronizacja pionowa, a w trybie *Deep Sleep* obie są nieaktywne. Obraz pojawia się w momencie poruszania myszką lub wciśnięcia przycisku pilota.

Obraz można powiększać tak, aby wypełniał cały ekran oraz rozciągać w pionie i w poziomie ( Expand 1, 2, Normal, Zoom, Pan).

Monitor ma wbudowaną funkcję "Obraz w obrazie" ( PIP) do podglądu obrazu telewizyjnego lub z magnetowidu w okienku, w trakcie pracy na komputerze. Okienko to można przesuwać lub powiększyć na cały ekran. Swoje okno ma *menu* do obsługi monitora, które można przemieszczać po ekranie. Dostępna jest też funkcja *Zoom* umożliwiająca 64 -krotne powiększenie fragmentu obrazu.

Matryca TFT LCD ma większą częstotliwość wyświetlania linii niż zwykły telewizor od 65 do 85 Hz (telewizor 50 Hz). Obraz jest znacznie stabilniejszy, jaskrawy i ostry, geometria obrazu jest idealna.

Monitory LCD, mimo że są tańsze niż plazmowe, są także drogie, ceny są od 10 do 40 tys. w zależności od przekątnej ekranu.

**Jerzy Justat**

# PLAYSTATION2

**Jesienią 2000 r. firma Sony Computer Entertainment Inc. (SCEI) wprowadziła na rynki europejski i północnoamerykański "komputerowy system rozrywki" PlayStation2 (PS2), który łączy zaawansowaną technologię komputerową z cyfrowymi urządzeniami audio-video.**




Komputerowy system rozrywki Playstation2

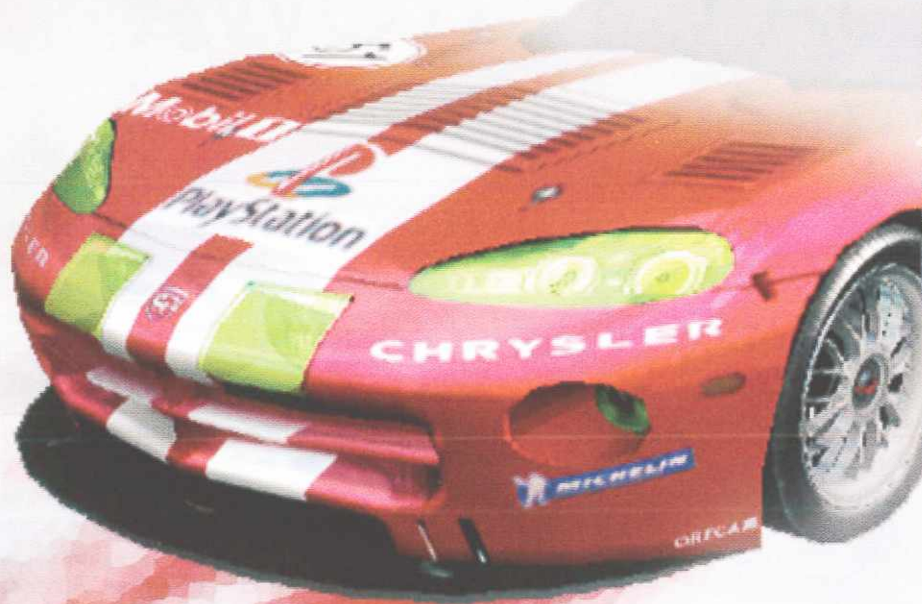
Pulpit sterowniczy

Wszystko wskazuje na to, że PS2 szybko zastąpi popularną konsolę PlayStation, której sprzedaż do końca czerwca ub.r. przekroczyła 74 mln szt. W Japonii PS2 zaczęto sprzedawać już w marcu – w ciągu niespełna 3 miesięcy nabywców znalazło ponad 2 mln konsol.

Ponieważ popyt na PlayStation2 wielokrotnie przewyższa możliwości produkcyjne (do marca br. fabryki wyprodukują 10 mln sztuk, z czego 4 mln zostaną sprzedane w Japonii, a po 3 mln w USA i Europie), SCEI zainwestowała dodatkowo 125 mld jenów w rozbudowę fabryki w Isahaya oraz budowę nowych fabryk półprzewodników (technologia 0,15÷0,18 µm) w Isahaya i Oita. Ta ostatnia jest wspólnym przedsięwzięciem firm Sony i Toshiba. W kwietniu br. ruszy produkcja elementów wykorzystywanych w Emotion Engine (EE), Graphic Synthesiser (GS) oraz procesorów dźwięku, układów LSI i pamięci DRAM. Pozwoli to na redukcje kosztów i zwiększenie produkcji PS2.

PlayStation2 jest kompatybilny z grami i urządzeniami peryferyjnymi PlayStation i PS one, co oznacza, że można na nim odtwarzać gry przeznaczone na poprzednią wersję (ponad 800 tytułów) – PS2 nie jest zwykłą konsolą do gier. System został zaprojektowany jako domowy terminal. Odtwarza płyty CD Audio (x24) i DVD (x4). Trzeba jednak pamiętać, że soft- i hardware DVD podzielono na regiony. Oznacza to, że na odtwarzaczu zakupionym w danym regionie (np. w Europie czy USA) można odtwarzać tylko należące do niego filmy.

W pudełku z PS2 znajduje się pulpit sterowniczy DualShock 2, kabel AV Multi (audio-wideo), przewód zasilania i dysk demonstracyjny, natomiast dodatkowo można nabyć kartę pamięci 8 MB (250-krotnie szybsza od dotychczas stosowanej), multitap – urządzenie umożliwiające jednoczesne podłączenie czterech pulpitów sterowniczych, statywy pionowy i poziomy oraz dodatkowe urządzenia innych producentów, jak kierownica czy pistolety. W tym roku dostępny będzie dysk twardy HDD oraz modem, choć producent zaleca wykorzystanie karty ethernetowej, co umożliwi dostęp do Internetu za pomocą łącza szerokopasmowego. PS2 nie tylko umożliwi przeglą-



Przykładowa grafika stosowana w grach



Pamięć 8 MB



Multitap

danie stron WWW, ale dokonywanie w Internecie zakupów, jak również ściąganie z niego nowych gier. Także w tym roku do urządzenia będzie można dodatkowo podłączyć stację dyskietek.

Nowością jest zastosowanie technologii "Emotion synthesis", która nie tylko odwzorowuje detale grafiki, ale w czasie rzeczywistym symuluje zachowanie i psychikę odtwarzanych postaci, generując świat gier maksymalnie zbliżony do rzeczywistego. Postęp grafiki jest tak duży, że udało się odtworzyć różnice fizyczne takich materiałów jak woda, drewno, metal, szkło.

Sercem tej technologii jest Emotion Engine – 128-bitowy procesor RISC z 300 MHz zegarem, pamięcią główną 32 MB o możliwościach obliczeniowych czterdzieści razy większych niż komputer Cray1 chłodzony argonem. Przy przetwarzaniu obrazu bierze udział 43 mln tranzystorów. O wielkiej szybkości przetwarzania danych świadczą parametry odwzorowania figur (patrz dane techniczne).

## Nie tylko gry

Urządzenie ma dwa porty do podłączenia pulpitów sterowniczych, dwie szczeliny do kart pamięci oraz wyjścia: AV Multi, cyfrowe optyczne, USB i i.LINK (IEEE1394). Komunikacja odbywa się za pomocą karty PCMCIA. Dzięki temu można do niego podłączyć magnetowid, tuner tv cyfrowej, cyfrowa kamerę, drukarkę, klawiaturę i myszkę. Jednocześnie z PlayStation2 ukazało się mniej skomplikowane przenośne urządzenie PS one, do którego można podłączyć telefon komórkowy (dostęp do Internetu za pośrednictwem protokołu WAP) i monitor LCD. Jest to konsola klasy podstawowej, przeznaczona dla młodszych użytkowników.

### DANE TECHNICZNE

| | |
|---|---|
| **Jednostka centralna** | |
| Emotion Engine | procesor RISC 128 bit |
| Częstotliwość zegara | 300 MHz |
| Pamięć | RDRAM 32 MB |
| Przepustowość pamięci | 3,2 GB/s |
| Wydajność przetwarzania obrazu | 150 mln pkt/s |
| **Grafika** | syntezator graficzny |
| Częstotliwość zegara | 150 MHz |
| Pamięć VRAM | 4 MB |
| Przepustowość magistrali DRAM | 48 GB/s |
| **Wydajność odwzorowania** | |
| Prędkość wypełniana punktów | 2,4 mld/s |
| Prędkość rysowania wielokątów | 75 mln/s (mały wielokąt) |
| **Procesor we/wy** | Playstation |
| Zegar | 33,8 lub 37,5 MHz |
| Pamięć | 2 MB |
| **Formaty** | Playstation 2 CD-ROM/DVD-ROM Playstation CD-ROM Audio CD, DVD-Video, Dolby Digital, DTS |
| Wideo | PAL/NTSC |
| **Dźwięk** | |
| Liczba głosów | 48 kanałów |
| Częstotliwość próbkowania | 44,1 lub 48 kHz |
| Pamięć | 2 MB |
| **Wyjścia/ wejścia** | |
| Cyfrowe – optyczne | 1 |
| USB | 2 |
| Wyjście AV | Multi |
| Karta pamięci | dwie szczeliny |
| Wejścia pulpitów sterowniczych | 2 |
| We i.LINK | 1 |

Dziwi mnie polityka firmy Sony, ponieważ w USA sugerowana cena PlayStation 2 wynosi 299 USD, a w Polsce 2 699 zł, co – jakby nie przeliczać – jest kwotą ponad 2-krotnie wyższą! W momencie wprowadzenia w Polsce do sprzedaży PS2 Sony Poland dysponował trzema tytułami gier (symulatorem walki, wyścigami zręcznościowymi i symulatorem fajerwerków), a inni producenci przygotowali ok. 40. Do końca br. ma być dostępnych ok. 200 tytułów po 249 zł (gry na PS kosztują 69÷199 zł). ■

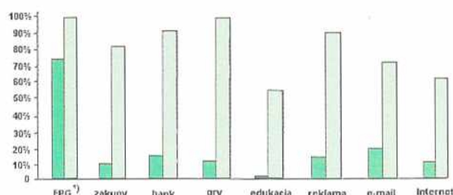
**Jerzy Robert**

# TELEWIZJA CYFROWA KODOWANA

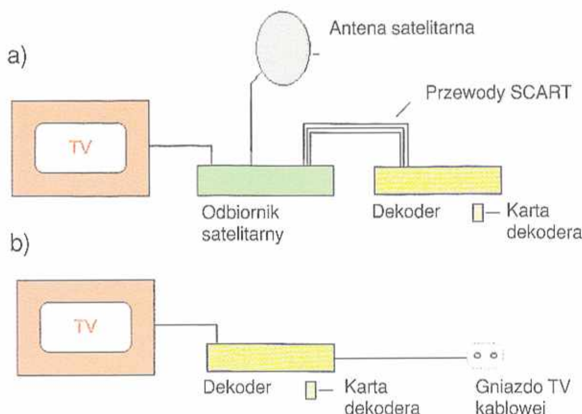
**Telewizja cyfrowa stwarza szerokie możliwości wykorzystania jej nie tylko w przypisanej od dawna roli środka masowego przekazu. Sprawi ona, że z widzów zamienimy się w aktywnych użytkowników platformy multimedialnej i zapewni komunikację dwustronną między użytkownikiem a nadawcą - operatorem platformy cyfrowej.**

Taka interaktywna telewizja wraz z jej szerokimi zastosowaniami już zdobywa świat. Coraz więcej operatorów telewizji cyfrowej oferuje usługi w postaci dostępu do Internetu, poczty elektronicznej, banków, sklepów przez terminal multimedialny znajdujący się w domu (rys. 1).

W rozwój telewizji cyfrowej trzeba inwestować. Operatorzy telewizji cyfrowej starają się pozyskać środki finansowe przez system płatnych abonamentów i kodowanie pro-




**Rys. 1. Rozwój usług oferowanych przez operatorów telewizji cyfrowych**




**Rys. 2. Odbiór analogowej telewizji kodowej**
a – telewizja satelitarna, b – telewizja kablowa

gramów. Metoda kodowania stosowana przez operatorów telewizji analogowej wymagała zakupu dekodera i karty rozkodowującej sygnał telewizyjny (rys. 2). W telewizji cyfrowej proces kodowania nieco się komplikuje z następujących przyczyn:
- lawinowy wzrost liczby stacji TV,
- różnorodność algorytmów kodowania,
- konieczność ochrony danych przesyłanych między operatorem a użytkownikiem,
- różnorodność przesyłanych sygnałów (audio, wideo, transmisja danych cyfrowych do komputera).

Spełnienie powyższych warunków jest możliwe dzięki pewnej unifikacji sprzętu odbiorczego. W okresie przejściowym, kiedy niewielka liczba użytkowników ma odbiorniki telewizyjne w pełni cyfrowe*), zdecydowano się na uzupełnienie odbiorników telewizyjnych o tzw. *set-top box'y* – "czarne skrzynki" umożliwiające odbiór telewizji cyfrowej kodowanej i niekodowanej (a także umożliwiające operacje interaktywne).

## Niezbyt szczęśliwy początek

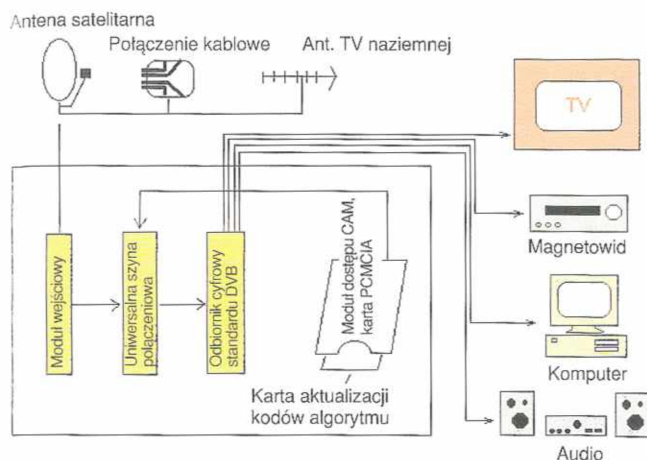
W lipcu 1996 r. w Niemczech powstał projekt cyfrowej telewizji kodowanej – DF1, ten system telewizji miał się stać tam obowiązującym standardem. Projekt wprowadzony przez firmę BetaResearch, przy silnym poparciu byłego kanclerza Helmuta Kohla, przewidywał szeroką dystrybucję *set-top box'ów* (zwanych w Niemczech *d-box*). Próba uzyskania monopolu na transmisję cyfrową i ograniczenie przez BetaResearch dostępu do projektu zainteresowanym operatorom telewizji cyfrowej przesądziły o niepowodzeniu projektu. Ponad dwa lata trwały wysiłki firmy BetaResearch w kierunku uzyskania miliona klientów. Dopiero po dołączeniu do oferty kanału PREMIERE udało się cel zrealizować. Niewielki sukces telewizji cyfrowej i *d-box'ów* firmy BetaResearch był wynikiem zarówno wspomnianego ograniczania dostępu operatorów przez monopolistyczne praktyki firmy, jak również dość powszechną obecnością bezpłatnych, niemieckojęzycznych kanałów satelitarnych.

## Konieczność unifikacji systemów telewizji kodowanych

Operatorzy w różnych krajach stosują różne algorytmy kodowania (tablica). Dotychczas optymalnym rozwiązaniem był tzw. system *Simulcrypt* umożliwiający odbiór kilku kodowanych stacji za pomocą tego samego układu elektronicznego (hardware'u). Jednak warunkiem było stosowanie przez stacje telewizyjne zbliżonych algorytmów kodowania sygnału, co nie zostało spełnione.

Miarą sukcesu telewizji cyfrowej kodowanej jest uniwersalność odbiorników cyfrowych (*set-top boxów*), które mogą być tańsze jeśli są masowo produkowane i przystosowane do różnych systemów kodowania. Szansą na rozwiązanie problemu różnorodności kodowania jest standard CICAM (*Common Interface and Conditional Access Module*) wprowadzony od 1.07.2000 r. obligatoryjnie w Stanach Zjednoczonych. Jest to standard, którego podstawę stanowi tzw. *Multicrypt* – system jednolitej szyny dostępu, do której dołączane są różne moduły odpowiadające różnym algorytmom kodowania. W standardzie CICAM zakłada się podstawową architekturę odbiornika cyfrowe-

*) Odbiorniki 100 Hz z cyfrowym układem odchylania najczęściej nie są w pełni odbiornikami cyfrowymi, gdyż tor sygnałowy jest na ogół analogowy.




**Rys. 3. Budowa odbiornika cyfrowego zgodnego ze standardem CICAM**

**Systemy kodowania stosowane przez operatorów telewizji w Europie i w krajach arabskich**

| Kraj (operator TV) | System kodowania |
|---|---|
| Kraje arabskie (Arabesque) | Viaccess |
| Kraje Beneluksu (Canal+/NetHold) | ESA |
| Francja (Canal Numerique) | SECA |
| Francja (TPS/ABsat) | Viaccess |
| Wlk. Brytania (BSkyB) | Videoguard |
| Grecja | Irdeto |
| Włochy (Tele+) | Irdeto/SECA |
| Włochy (Stream) | Irdeto |
| Chorwacja / Słowenia | Viaccess |
| Austria (ORF) | Cryptoworks |
| Polska (Wizja TV) | Cryptoworks |
| Polska (Cyfra+) | SECA |
| Szwajcaria (SRG) | Viaccess |
| Rosja (NTN) | Viaccess |
| Kraje skandynawskie (Telenor) | Conax |
| Hiszpania (Canal Digital) | SECA |

go (rys. 3) w postaci uniwersalnej szyny połączeniowej (*common interface*), do której dołącza się moduł ograniczający dostęp (*conditional access module*), różny dla różnych algorytmów kodowania. Uniwersalny *set-top box* (odbiornik) jest wyposażony przez użytkownika w moduł odpowiadający metodzie kodowania operatora telewizji cyfrowej. Takie rozwiązanie zmniejsza koszty produkcji uniwersalnych odbiorników satelitarnych. Użytkownik sam kupuje moduł dostępu dla danego algorytmu kodowania, w postaci karty PCMCIA, w którą wkłada się mniejszą kartę zwaną *smart card* – aktualizację kodów algorytmu (autoryzację do odbioru określonych audycji w czasie wykupionym od operatora telewizji). Karty dostępu wykonane w standardzie PCMCIA są produkowane przez wiodącą na rynku firmę SCM Microsystems.

Zalety systemu CICAM to:

- obniżenie kosztów odbiornika satelitarnego CICAM prawie do poziomu kosztu standardowego odbiornika,
- możliwość odbioru stacji niekodowanych,
- łatwa zmiana systemu dekodowania (tj. operatora TV) przez wyjęcie modułu dostępu (CAM) i zastąpienie go innym,
- kompatybilność ze wszystkimi systemami kodowania,
- niedyskryminowanie poszczególnych operatorów,
- możliwość odbioru zagranicznych stacji kodowanych.

Uniwersalne odbiorniki satelitarne wyposażone są również w tzw. interfejs API (*Applications Programme Interface*). Jest to platforma programowa oparta na języku Java (znanym z Internetu) umożliwiająca korzystanie z aplikacji takich, jak interakcyjne gry, komunikacja *on-line* ze studiem nadającym audycję, elektroniczny przewodnik po programach TV i wielu innych.

Cyfrowe odbiorniki satelitarne telewizji kodowanej to już teraźniejszość, ale czy dla nas, użytkowników, którym zaprogramowanie magnetowidu sprawia nieraz wiele trudności, nie są to urządzenia zbyt skomplikowane w obsłudze? Czas pokaże. ■

**Janusz Samuła**

# ODTWARZACZ DVD Z MAGNETOWIDEM SAMSUNG SV-DVD1E

**Popularność odtwarzaczy DVD powoduje, że są one łączone z różnymi urządzeniami. Znane są zestawy odtwarzacz DVD i amplituner w jednej obudowie. Nowością natomiast jest propozycja firmy Samsung połączenia odtwarzacza DVD i magnetowidu VHS.**

## Dwa w jednym

Oba napędy umieszczono w estetycznej obudowie, niewiele większej od magnetowidowej. W głowicy odczytującej są oddzielne głowice z diodami laserowymi do płyt DVD i CD. Obecność taśmy lub płyty DVD jest sygnalizowane odpowiednią ikoną umieszczoną po bokach wyświetlacza, która obraca się przy odtwarzaniu. Napęd wybiera się specjalnym przełącznikiem i wówczas zaświeca się zielona dioda. Po włożeniu płyty, układy elektroniczne i ikony sygnalizują właściwości płyty, a więc czy jest to płyta DVD, CD, Video CD, jak jest kodowana ścieżka dźwiękowa LPCM (*Linear Pulse Code Modulation*), Dolby Digital, DTS, czy występują ujęcia z kilku kamer do wyboru. Sporo informacji jest wyświetlanych także o kasecie wideo, a więc, czy dźwięk jest stereofoniczny hi-fi, z jaką prędkością jest odtwarzana kaseta, czy jest włączony timer przy zapisie, czy odbywa się kopiowanie.

Centralna część wyświetlacza to cyfry licznika, zegara i napisy niektórych wykonywanych funkcji.

Do obsługi płyty DVD lub kasety na płycie czołowej przewidziano sześć niewielkich przycisków. Z boku umieszczono gniazdo słuchawkowe z regulacją poziomu dźwięku. Z tyłu znajdują się gniazda związane tylko z odtwarzaczem DVD i uniwersalne, wykorzystywane przez oba napędy (patrz zestawienie). Dla łatwiejszego wyboru jedno z gniazd Scart jest niebieskie.

## Ważniejsze funkcje

Instalacji dokonuje się po dołączeniu urządzenia do telewizora, wykorzystując funkcję *Setup*. Pojawia się menu z sześcioma ikonami, grupujące funkcje *Programowanie* (*Prog*), *Opcje* (*Options*), *Instalowanie* (*Install*), *Zegar* (*Clock*), *Dodatkowe* (*Bonus*), *Język* (*Language*).

Funkcją *Install* dokonuje się strojenia stacji telewizyjnych tunera magnetowidu, automatycznie lub ręcznie. Nazwy programów (4-literowe) wprowadza się szybko dżojstikiem pilota, także sortowanie jest ułatwione. Przy połączeniu z wejściem antenowym,

**Odtwarzacz DVD**
Płyty: DVD, CD (12,8 cm), CD (MP3), Video CD
Stosunek sygnał/szum audio: 115 dB
Dynamika: 105 dB

**Funkcje:**
**Odtwarzacz DVD i CD**
Szybkości odtwarzania:
płyt DVD: x2, x4, x8, x16, x32
CD: x4, x8
Zoom: x2, x4
3D sound
Scan Audio: x2
Odtwarzanie losowe, programowane, z indeksami
**Magnetowid**
Tuner TV
Pamięć stacji: 99
Strojenie ręczne i automatyczne
Nazywanie stacji
Sortowanie
Zegar

**Magnetowid**
System: VHS, S-VHS (odtwarzanie)
System: PAL B/G, D/K NTSC 4,43
Stosunek sygnał/szum wideo 43 dB (SP)
Stosunek sygnał/szum audio 68 dB (hi-fi), 39 dB (mono)
Pasmo częstotliwości: 20 Hz÷20 kHz
Rozdzielczość: 240 linii
Dźwięk: NICAM

**Nagrywanie**
Prędkość zapisu SP i LP
Timer: 6/miesiąc
Show View
Szybki zapis:
do 4 godzin z odstępami co 30 min,
do 9 godzin z odstępem co 1 h
**Odtwarzanie**
Szybkości:
z podglądem do tyłu: x9, x7, x3
zwolnione do przodu: x1/10, x1/5
z podglądem do przodu: x3, x7, x9
Stop-klatka
Klatka po klatce
Wyszukiwanie indeksów ±20
Powtarzanie: od miejsca zerowania licznika, całej taśmy, fragmentu AB
**Dźwięk**
Tryby odtwarzania: L i R, L, R, MIX, mono, Audio Dubbing



obraz jest na kanale 36. Lepszej jakości obraz uzyskuje się wykorzystując wejście *scart*. Można także wybrać sygnał RGB, co daje najlepszy obraz z płyty DVD.
Funkcją *Prog* uruchamia się programowanie z wyprzedzeniem czasowym. Wprowadza się numer programu, dzień, godzinę i minuty rozpoczęcia i końca programu oraz prędkość zapisu, VPS/PDC. Jest możliwość wprowadzenia automatycznej zamiany prędkości na LP, gdy jest za mało taśmy. Można skorzystać także z funkcji *Show View*. Do szybkiego nagrywania właśnie oglądanego programu wykorzystuje się przycisk *Zapis*. Naciskając go kilkakrotnie wprowadza się czas końca zapisu, który może wynosić aż 9 godzin.
Wygodą jest możliwość jednoczesnego nagrywania na magnetowid z timerem i oglądania filmu z płyty DVD. Niestety, nie można jednocześnie odtwarzać filmu z magnetowidu i muzyki z CD przez słuchawki.
Płyty CD można kopiować na kasetę wideo. Kopiowanie odbywa się z automatyczną regulacją poziomu głośności, z możliwością wyboru losowego lub ustalonej własnej kolejności odtwarzania utworów z płyty CD. Do tego służy specjalna tablica do wpisywania numerów utworów. Można w ten sam sposób zaprogramować sceny z płyty DVD, tworząc własną, np. skróconą wersję filmu.
Po dołączeniu kamery wideo funkcją *Audio Dubbing* zmienia się ścieżkę dźwiękową, ale monofoniczną.
Przy odtwarzaniu płyty DVD można funkcją *Zoom* powiększyć dwu- lub czterokrotnie wybrany fragment obrazu. Przy odtwarzaniu płyty DVD z prędkością dwukrotnie większą jest możliwe odtwarzanie także ścieżki dźwiękowej. Po dołączeniu urządzenia do zestawu audio funkcją *Kompresja dynamiki* wycisza się automatycznie najgłośniejsze fragmenty ścieżki dźwiękowej, co chroni przed nadmiernym hałasem.
Efekt dźwięku otaczającego wytwarza się za pomocą dwóch głośników telewizora wykorzystując funkcję 3D. Jest to system Spatializer N-2-2, tworzony dla ścieżek dźwiękowych kodowanych w systemie Dolby Prologic lub Dolby Digital.

## Pilot

Wszystkie funkcje można uruchamiać pilotem. Mimo, że obsługiwane są dwa urządzenia, pilot nie ma za dużo przycisków. Jego centralna część to dżojstik, rzadko spotykany w innych pilotach. Bardzo prosto wybiera się nim funkcje menu. Wokół dżojstika pierścieniowo umieszczono przyciski związane z wyborem funkcji *Setup, Menu, Napisów, Display* i obsługą licznika. Oddzielną grupę stanowią przyciski do obsługi płyty lub kasety *Play, Stop,* zmiany prędkości odtwarzania z podglądem. Przyciski związane z obsługą programu telewizyjnego, zmianą głośności i kanałów są białe, w ciemnym pomieszczeniu podświetlone, co ułatwia znalezienie właściwego. Część przycisków jest dwufunkcyjna. Można mieć zastrzeżenie, że nie wydzielono często używanego przycisku do zapisu REC, a podporządkowano go przyciskowi przewijania poklatkowego.

## Wrażenia użytkownika

Umieszczenie obu urządzeń w jednej obudowie to dobre rozwiązanie, oszczędzające miejsce w małych pomieszczeniach. Aby mieć zestaw kina domowego, wystarczy dokupić amplituner z dekoderami Dolby Pro Logic (odtwarzanie kaset wideo zapisanych w tym systemie i płyt DVD) i Dolby Digital (płyty DVD) oraz zestawu kolumn. Efekt poszerzenia przestrzeni dźwiękowej i zróżnicowanie położenia pozornych źródeł dźwięku następuje już przy zastosowaniu funkcji 3D i wykorzystaniu głośników telewizora.
Mając oba urządzenia można łatwo zauważyć znacznie lepszą jakość obrazu z odtwarzacza DVD. Nie zauważono istotnej poprawy jakości obrazu przy zastosowaniu układu *Inteligent Picture Control* przy odtwarzaniu kaset wideo. Oba napędy oraz mechanizm zamykania i otwierania szuflady na płytę DVD pracują cicho. Jedynym mankamentem w wyposażeniu urządzenia jest brak wejścia AV z przodu, do dołączenia kamery wideo. Możliwość kopiowania płyt CD na kasetę wideo, w celu stworzenia wielogodzinnej składanki muzycznej, to jeszcze jedno zastosowanie tego urządzenia. Na pochwałę zasługuje system obsługi obu urządzeń. Osoby znające oba urządzenia występujące oddzielnie, bez trudu opanują jego obsługę. Cena 2499 zł. ■

**Jerzy Justat**

a)




b)




**Ikony**
a – ułatwiające przeprowadzenie instalacji,
b – wyświetlane przy odtwarzaniu filmu

Wejścia
wideo: *cinch*
audio: 2 x *cinch*
wideo: *scart*

Wyjścia
audio cyfrowe (DVD): współosiowe, optyczne
wideo: *cinch, scart* (we/wy)
wideo S-VHS (DVD): 4-stykowe
wideo RGB (DVD): *scart*

Pobór mocy: 32 W
Wymiary: szer. 430, wys. 100, gł. 357 mm






**Menu wyboru funkcji Audio**

# TELEWIZOR AIWA TV-C1400KH

**Oceniamy czternastocalowy odbiornik telewizyjny o licznych funkcjach użytkowych, pochodzący z wytwórni dotychczas bardziej znanej ze sprzętu audio.**

Począwszy od ubiegłego roku japońska AIWA dynamicznie wchodzi na nasz rynek. Wprawdzie wcześniej miniwieże tej firmy były widoczne w sklepach, ale obecnie jest oferowany pełny wybór sprzętu AV, tzn. odtwarzacze DVD, magnetowidy, odbiorniki telewizyjne, mini- i mikrowieże hi-fi, magnetofony, odtwarzacze CD, radioodtwarzacze domowe, osobiste i samochodowe.

Sądzimy, że czytelników zainteresuje ocena małego odbiornika telewizyjnego, tym bardziej, że te telewizory są nadal bardzo popularne ze względu na uniwersalność zastosowań: w pokoju dziecinnym, w kuchni, w domku letniskowym czy na wczasach.

## Funkcje użytkowe

Pod względem możliwości technicznych telewizor ten dorównuje odbiornikom średniej klasy o dużych ekranach. Odbiera stacje nadające w systemach PAL i SECAM na zakresach VHF, UHF oraz telewizji kablowej. Wybór i regulacje funkcji odbywają się za pomocą menu ekranowego, przede wszystkim pilotem, ale podstawowych regulacji można dokonywać przyciskami telewizora. Menu jest także w języku polskim. Strojenie jest automatyczne lub ręczne, z możliwością precyzyjnego dostrajania. Zaprogramowane stacje porządkuje się według uznania oraz nadaje się im własne nazwy (maksymalnie do 5 znaków). Zegar pracujący w systemie 24-godzinnym jest nastawiany ręcznie lub automatycznie za pomocą sygnałów nadawanych przez stacje telewizyjne.

Regulacje obrazu odnoszą się nie tylko do jego jaskrawości, kontrastu i nasycenia barw, ale także można zmieniać ostrość, wybierając obraz bardziej wyrazisty, albo łagodny.

Odbiornik ma dekoder teletekstu, umożliwiający korzystanie z jego podstawowych funkcji, takich jak dostęp do podstrony, zatrzymywanie podstrony, miksowanie teletekstu i obrazu TV, powiększanie tekstu itd. Poza tymi funkcjami jest jeszcze *Toptekst*. Jeżeli jest on nadawany, to na dole ekranu pojawiają się cztery kolorowe pola, którym przyporządkowano często przywoływane teksty, np.: wiadomości, pogoda, giełda, sport. Naciśnięcie przycisku pilota o odpowiedniej barwie powoduje natychmiastowe wyświetlenie wybranego rodzaju informacji.

**WAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE**

| | |
|---|---|
| Tuner z syntezą częstotliwości | |
| Kineskop: | przekątna 14", kąt odchylania 90° |
| Systemy TV: | PAL (B/G, D/K, I), SECAM (D/K, L) |
| Zakresy odbieranych częstotliwości: | VHF kanały 2÷12, UHF kanały 21÷69, TV kablowa kanały S1÷S41 |
| Dźwięk monofoniczny | |
| Zasilanie: | 220÷240 V 58 W |
| Pobór mocy w stanie czuwania: | 2 W |
| Wymiary (szer.x wys.x głęb.) | 364x315x364 mm |
| Masa: | ok. 10,5 kg |




Dodatkowe funkcje omawianego telewizora to *Sleep timer* wyłączający odbiornik po nastawionym czasie (do 2 godzin), włączanie telewizora o wybranej porze i blokada rodzicielska, polegająca na tym, że telewizor po uruchomieniu blokady, daje się włączyć tylko pilotem (który trzeba przed dziećmi schować).

Z tyłu odbiornika znajdują się gniazda, antenowe i *Scart*, a z przodu dodatkowo gniazda *Cinch* AV i słuchawkowe.

Do wyposażenia należy mocowana do obudowy antena dipolowa.

## Wrażenia użytkownika

Bardzo ładnie prezentuje się efektowna srebrzysta obudowa o niewielkich wymiarach. Równie udany jest mały poręczny pilot z niewielką liczbą przycisków. Na szczególną pochwałę zasługuje specjalny zaczep na tylnej części obudowy, chroniący przewód sieciowy przed wyrwaniem z wnętrza obudowy w przypadku zaczepienia o niego.

Instrukcja obsługi jest poprawna, jeżeli chodzi o wartość merytoryczną i staranność edytorską, natomiast tłumaczenie ma sporo niezręczności, a dochodzi do tego dużo błędów korektorskich. Bardzo dobrym pomysłem jest zamieszczenie w instrukcji obsługi ilustracji z widocznymi na ekranie zakłóceniami charakterystycznymi dla różnych źródeł. Nawet niedoświadczony użytkownik będzie w stanie określić, co mu przeszkadza w odbiorze obrazu – czy są to odbicia od pobliskich wieżowców, czy zakłócenia wytwarzane np. przez elektroniczne urządzenia medyczne.

Obsługa pilotem jest wygodna, gdyż ten dobrze mieści się w dłoni, nie ma żadnych pokrywek, ani nadmiaru przycisków, większość ma podwójne funkcje.

Obraz ma dobrą jakość, jeżeli chodzi o poprawność i zrównoważenie barw. Zakresy regulacji obrazu, to znaczy jaskrawości, kontrastu, nasycenia barw i ostrości (wyrazistości), są nie tylko wystarczające, ale pozostaje spory zapas. Brzmienie dźwięku, także w obszarze niskich i wysokich tonów jest zupełnie dobre. Także rezerwa siły dźwięku jest duża.

Podsumowując ocenę można dojść do wniosku, że model TV-C1400kh to udany odbiornik telewizyjny, łatwy do przenoszenia dzięki małym wymiarom i niewielkiemu ciężarowi.

Cenę, która wynosi 599 zł, trzeba uznać za atrakcyjną.

S.J.

# NOWOCZESNE INSTALACJE ANTENOWE (2)

## Instalacja z wykorzystaniem przedłużacza pilota

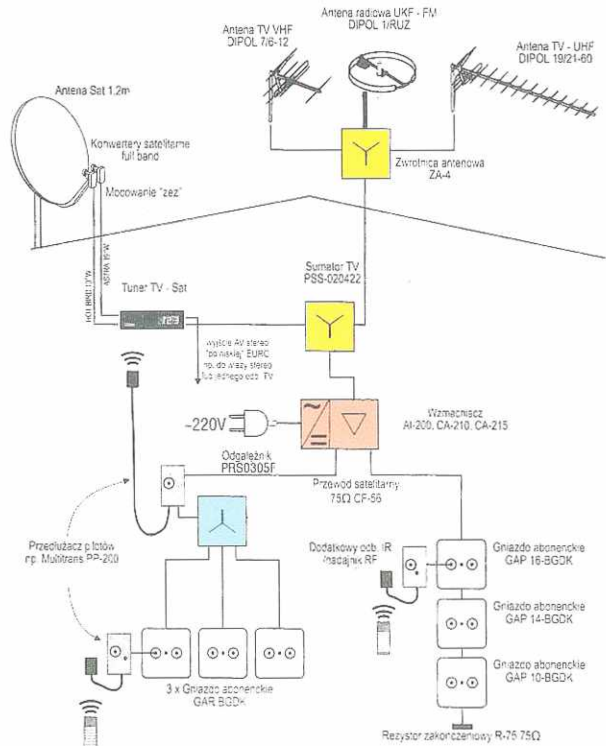
Cechą charakterystyczną tej instalacji (rys. 3) jest:

- możliwość niezależnego odbioru programów naziemnych przez kilka odbiorników telewizyjnych i radiowych,
- rozprowadzenie jednego programu telewizji satelitarnej,
- możliwość wyboru programu satelitarnego z każdego pomieszczenia, dzięki zastosowaniu przedłużacza pilota,
- możliwość łatwej wymiany rozgałęźników na multiswitche (przy instalacji rozgałęźnej), a w konsekwencji niezależny odbiór programów satelitarnych,
- uproszczone okablowanie przy instalacji przelotowej.

Załóżmy, że wzmacniacz umieścimy na poddaszu, wówczas najwygodniej będzie sprowadzić sygnał ze wszystkich anten jednym przewodem. Zastosowaliśmy zwrotnicę ZA-4 umożliwiającą dołączenie anteny radiowej i dwóch telewizyjnych na pasmo VHF i UHF. Jako wzmacniacz wybrano CA-210 ze względu na niezawodność i umiarkowane wzmocnienie, dzięki czemu w szerokim zakresie poziomów wejściowych będzie on pracował poprawnie. Dodatkowo ma on dwa niezależne wyjścia, co ułatwia stworzenie dwóch pionów oraz regulacje wzmocnienia dla zakresu VHF i UHF. Poza wzmacniaczem, na poddaszu, umieściliśmy także tuner satelitarny, np. którejś z platform cyfrowych. Sygnał z tunera i anten jest doprowadzony do sumatora PSS-020422, a cały sygnał do wzmacniacza CA-210. Zamiast sumatora można zastosować rozgałęźnik PSS-0204F, pracujący jako sumator.

Z każdego wyjścia wzmacniacza sygnał trafia do pionów. Dla pokazania idei, jeden z nich jest z gniazdami przelotowymi, a drugi z rozgałęźnikiem.

W pionie z gniazdami przelotowymi rozmieszczonymi co 2,5 m z użyciem kabla CTF-113 jego tłumienie wyniesie około 16 dB dla trzech gniazd przelotowych, a z uwzględnieniem tłumienia 10 m kabla do wzmacniacza da w sumie 18 dB. Aby taka instalacja działała poprawnie, do jej wejścia trzeba doprowadzić sygnał o poziomie zwiększonym od minimalnego poziomu na gnieździe o tłumienie instalacji. Ponieważ zalecany poziom na gnieździe nie powinien być mniejszy niż 62 dB, a tłumienie instalacji wynosi 18 dB, to poziom sygnału na wejściu instalacji musi być 80 dB. Tak duży poziom sygnału z anteny zdarza się dość rzadko, dlatego jest niezbędne zastosowanie wzmacniacza. Podstawową zasadą doboru wzmocnienia jest skompensowanie strat, to znaczy że nie powinno się stosować większego wzmocnienia niż wynoszą straty. W naszej instalacji straty wynoszą 18 dB, czyli powinniśmy zastosować wzmacniacz o wzmocnieniu także 18 dB. Wybrany CA-210 ma wzmocnienie 24 dB, ale dzięki oddzielnej regulacji w zakresie 12 dB dla VHF i UHF można je zmniejszyć do pożądanej wartości.



Rys. 3. Instalacja antenowa wykorzystująca przedłużacz pilota

Do drugiego wyjścia wzmacniacza dołączono, przez rozgałęźnik PRS-0305F, gniazda nieprzelotowe. Tu tłumienie jest sumą tłumienia rozgałęźnika (5 dB), gniazd (4 dB) oraz przewodu (ok. 4,5 dB dla 22,5 m), czyli ok. 13,5 dB. Jak widać, tłumienie jest mniejsze niż poprzednio, dlatego instalacja rozgałęźna jest bardziej ekonomiczna z punktu widzenia tłumienia wno-szonego przez elementy pasywne.

Jeżeli poziom sygnału z anteny jest bardzo niski, możliwe jest zastosowanie dodatkowego przedwzmacniacza, montowanego w puszce anteny. Będzie on zasilany przez wzmacniacz, za pomocą zwrotnicy, w której należy zewrzeć zworę przejścia stałoprądowego tego wejścia, do którego dołączona jest antena z przedwzmacniaczem.

Na koniec, należy jeszcze zapewnić zdalne sterowanie tunerem, najlepiej z każdego pomieszczenia, w którym jest gniazdo. Do tego celu wykorzystamy przewodowy przedłużacz pilota. Nadajnik przedłużacza pilota zamienia sygnał (w podczerwieni) z pilota tunera na sygnał elektryczny, który kablem koncentrycznym jest doprowadzony do odbiornika przedłużacza pilota, gdzie dokonywana jest ponowna konwersja. W instalacji antenowej sygnały sterujące są przesyłane na częstotliwości 11 MHz. Należy pamiętać, by między nadajnikiem a odbiornikiem przedłużacza pilota nie było elementów aktywnych, gdyż pracują one tylko w jednym kierunku. W opisanej instalacji odbiornik przedłużacza zamontowano przy jednym z wyjść wzmacniacza. Jeśli między elementami przedłużacza musi być wzmacniacz, to należy zastosować dodatkowy filtr dolnoprzepustowy, włączany równolegle ze wzmacniaczem, umożliwiający stworzenie uproszczonego kanału zwrotnego na częstotliwości pracy przedłużacza.

## Instalacja z wykorzystaniem multiswitcha dziewięciowejściowego

Instalacja ta charakteryzuje się (rys. 4):

- możliwością niezależnego odbioru programów naziemnych przez kilka odbiorników telewizyjnych i radiowych,
- niezależnym odbiorem programów satelitarnych.

Niezbędne jest jednak kilka tunerów satelitarnych, do których wystarczają jedna lub dwie anteny satelitarne.

Zbiorcze instalacje przeznaczone do odbioru telewizji satelitarnej są najbardziej efektywną i ekonomiczną metodą odbioru programów, nadawanych drogą satelitarną, w domkach jednorodzinnych.

W satelitarnej instalacji zbiorczej są rozprowadzane sygnały satelitarne w zakresie 950÷2150 MHz (SAT-IF) oraz naziemne, w zakresie 87,5÷862 MHz. Cała instalacja pracuje w zakresie 87,5÷2150 MHz.

Sygnał telewizji naziemnej jest sumowany z sygnałem SAT-IF, a następnie rozprowadzany w sieci wieloprzewodowej z wykorzystaniem multiswitchy.

Źródłem sygnału telewizji naziemnej jest identyczna instalacja jak przy telewizji naziemnej. Jednak na wyjście wzmacniacza, zamiast rozgałęźników, podłączamy wejście telewizji naziemnej multiswitcha.

Odbiór dowolnego programu przez dowolnego użytkownika sieci, z dowolnego pasma i polaryzacji, wymaga aby konwerter przez cały czas udostępniał oba pasma i polaryzacje. Tego wymogu nie spełniają typowe konwertery, nazywane *universal single*, współpracujące z jednym tunerem. Do jednoczesnego odbioru obu polaryzacji (pionowej i poziomej lub prawoskrętnej i lewoskrętnej) należy stosować konwerter *dual*, a do odbioru obu polaryzacji i pasm konwerter *quatro*. Konwerter *dual* ma dwa wyjścia oznaczane V i H, a quatro cztery wyjścia oznaczane V Lov, H Lov, L High i H High.

W przypadku braku generatora *Tone Burst* lub DiSEqC w tunerze jest konieczne zastosowanie zewnętrznego generatora DiSEqC lub *Tone Burst*. Przykładem są tunery rozprowadzane przez Wizję TV lub Cyfrę +. Tunery Sagem rozprowadzane przez Polsat Cyfrowy mają taki generator i współpracują bezpośrednio z multiswitchami 9-wejściowymi.

Opisana instalacja satelitarna składa się z zestawu anten, zwrotnicy oraz wzmacniacza, takiego samego jak w instalacji z wykorzystaniem przedłużacza pilota. Jedno wyjście wzmacniacza dołączamy do wejścia telewizji naziemnej multiswitcha. Drugie wyjście, by zachować dopasowanie, zamykamy rezystorem 75 omów lub wykorzystujemy do dołączenia kilku gniazd, na których będą dostępne tylko programy naziemne.

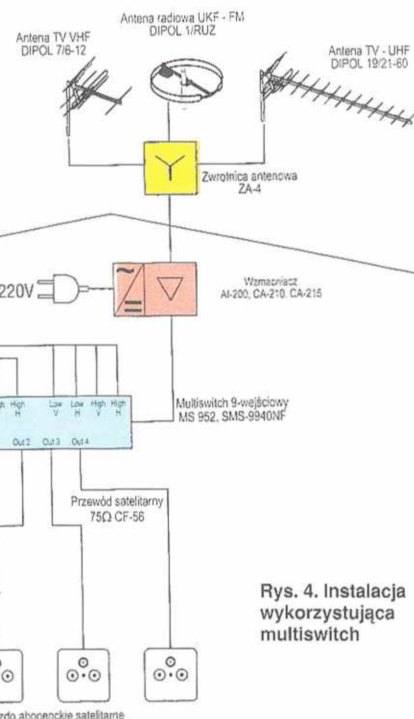
W przeważającej części Polski, do odbioru programów z satelitów HotBird oraz Astra wystarczy antena o średnicy 1 m. Na antenie z dodatkowym uchwytem konwertera (tzw. "zez"), montujemy dwa konwertery *quatro*. Aby rozprowadzić sygnał z obu satelitów należy zastosować multiswitch o dziewięciu wejściach, np. SMS-9940MF firmy Spaun lub MS952 firmy Terra. Do czterech wejść dołączamy konwerter *quatro*, odbierający jednego satelitę, a do następnych czterech – drugiego satelitę. Wejście dziewiąte przeznaczone jest do wprowadzenia sygnałów telewizji naziemnej.

Od każdego wyjścia do każdego gniazda należy poprowadzić jeden przewód. Rozdział sygnałów telewizji satelitarnej i naziemnej jest dokonywany na specjalnych gniazdach satelitarnych. Takie gniazdo ma złącze F do dołączenia tunera satelitarnego oraz dwa złącza IEC do odbiornika telewizyjnego i radiowego. W całej instalacji należy konsekwentnie stosować przewody "satelitarne", np. CTF-113 lub KOKA-709.

Jeśli decydujemy się na odbiór programów z jednego satelity, należy wybrać multiswitch 5-wejściowy. Taka konfiguracja umożliwia dołączenie kilku tunerów Wizji TV czy Cyfry +.

Z przedstawionych przykładów widać, że instalacja antenowa może rozprowadzać jedynie programy telewizji naziemnej lub przy wykorzystaniu multiswitchy, także programy satelitarne w postaci sygnału pierwszej pośredniej częstotliwości satelitarnej. Pierwsze rozwiązanie jest tanie i proste, a dzięki zastosowaniu przedłużaczy pilotów możliwe jest rozprowadzenie sygnału z jednego lub dwóch tunerów satelitarnych. Niestety, oznacza to, że jednocześnie można oglądać najwyżej dwa różne programy satelitarne. Oczywiście, można oglądać dowolny program z nadajników naziemnych. Korzystniejsze jest rozwiązanie z multiswitchami. Wówczas każdy użytkownik może mieć swój tuner satelitarny, dołączony do wspólnej instalacji. Dodatkową zaletą jest tylko jedna (przy odbiorze z jednego satelity) lub dwie (przy odbiorze z dwóch satelitów) anteny satelitarne, mimo dowolnej liczby tunerów. Niestety, ta instalacja jest droższa niż poprzednia.

**Paweł Król**




**Rys. 4. Instalacja wykorzystująca multiswitch**

### Instalacje z multiswitchami

| Multiswitch nieprzelotowy | | Konwerter | Odbierane programy | | Dodatkowe tunery* |
|---|---|---|---|---|---|
| Liczba wejść | Liczba wyjść | | Liczba sat. | pasmo | |
| 3 | 4 | dual | 1 | dolne | analogowe |
| 3 | 8 | dual | 1 | dolne | analogowe |
| 5 | 4 | dual | 2 | dolne | analogowe |
| 5 | 8 | dual | 2 | dolne | analogowe |
| 5 | 4 | quatro | 1 | dolne i górne | analogowe i cyfrowe |
| 5 | 8 | quatro | 1 | dolne i górne | analogowe i cyfrowe |
| 9 | 4 | quatro | 2 | dolne i górne | analogowe i cyfrowe |
| 9 | 8 | quatro | 2 | dolne i górne | analogowe i cyfrowe |

* Przy dołączaniu dodatkowych użytkowników stosuje się multiswitche przelotowe

# Ogłoszenia drobne



# LISTA REKLAMODAWCÓW

ZAAWANSOWANA TECHNOLOGIA

PRZYSTĘPNA CENA

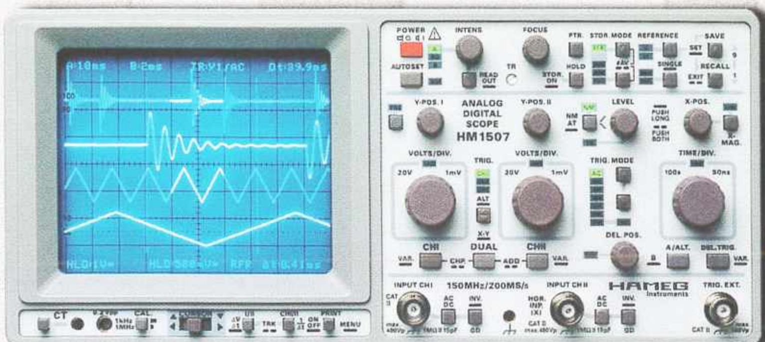
PRODUKT EUROPEJSKI

# HAMEG® Instruments

AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR I SERWIS W POLSCE

RABATY EDUKACYJNE









**Zamów bezpłatny katalog**







PROMOCJA!




**Oscyloskop cyfrowy (karta do PC) DSO 2100**

- Pasmo 30 MHz
- Dwa niezależne kanały (50mV/dz- 5V/dz)-imp. 1MΩ/25pF
- Max. napięcie wyjściowe (bezpośrednie) 100V
- Probkowanie 100MS/s w kanale
- Auto setup, auto kalibracja
- Wbudowany szybka transformata Fouriera (FFT) do 50MHz
- Wyzwalanie NORM, AUTO, SINGLE, TV-V, TV-H
- Połączenie z PC przez Centronics (kabel w komplecie)
- Oprogramowanie pod Windows 95/98 (na wyposażeniu), tworzy na ekranie monitora wirtualną płytę czołową oscyloskopu

Cena 1199 zł +VAT

NDN®


02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax: (0-22) 641-15-47, 641-61-96
http:// www.ndn.com.pl
e-mail: ndn@ndn.com.pl

# NDN® ŚWIAT ZASILACZY LABORATORYJNYCH

02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96
http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

## W sprzedaży 95 modeli zasilaczy

| Model / Parametry | NDN DF1720SL5A | NDN DF1730SL2A | NDN DF1730SB3A | NDN DF1730SL3A | NDN DF1730SL5A | NDN DF1730SB5A | NDN DF1730SL10A | NDN DF1730SL20A | NDN DF1750SL2A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Napięcie wyjściowe | 0÷20 V | 0÷30 V | 0÷30 V | 0÷30 V | 0÷30 V | 0÷30 V | 0÷30 V | 0÷30 V | 0÷50 V |
| Prąd wyjściowy | 0÷5 A | 0÷2 A | 0÷3 A | 0÷3 A | 0÷5 A | 0÷5 A | 0÷10 A | 0÷20 A | 0÷2 A |
| Dokładność pom. napięcia/prąd | Wskaźnik cyfrowy 3 1/2 cyfry (LED lub LCD), dokładność pomiaru: napięcia ±1% ±2 cyfry, prądu ±2% ±2cyfry | | | | | | | | |
| Wyświetlacz (typ) | LED-podwójny | LED-podwójny | LCD-podwójny | LED-podwójny | LED-podwójny | LCD-podwójny | LED-podwójny | LED-podwójny | LED-podwójny |
| Ilość wyjść | pojedynczy | pojedynczy | pojedynczy | pojedynczy | pojedynczy | pojedynczy | pojedynczy | pojedynczy | pojedynczy |
| Praca szeregowa równoległa | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Napięciowy współczynnik stab. CV,CC | CV<0,02%+5mV CC<0,5%+5mA | CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA | | | CV<0,02%+5mV CC<0,5%+5mA | | CV<0,02%+3mV CC<0,5%+3mA | | CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA |
| Tętnienia (mV) | 1 mV (RMS) | 0,5 (RMS) | | | 1 mV (RMS) | | 3 mV (RMS) | | 0,5 mV (RMS) |
| Cena netto zł (bez VAT) | 290 | 290 | 320 | 320 | 390 | 390 | 600 | 790 | 320 |

| Model / Parametry | NDN DF1750SL5A | NDN DF1760SL3A | NDN DF1731SL2A | NDN DF1731SL3A | NDN DF1731SL5A | NDN DF1761SL3A | NDN DF1731SB2A | NDN DF1731SB3A | NDN DF1731SB5A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Napięcie wyjściowe | 0÷50 V | 0÷60 V | 2 x (0÷30 V) | 2 x (0÷30 V) | 2 x (0÷30 V) | 2 x (0÷60 V) | 2 x (0÷30 V) | 2 x (0÷30 V) | 2 x (0÷30 V) |
| Prąd wyjściowy | 0÷5 A | 0÷3 A | 2 x (0÷2 A) | 2 x (0÷3 A) | 2 x (0÷5 A) | 2 x (0÷3 A) | 2 x (0÷2 A) 1 x (5 V, 3 A) | 2 x (0÷3 A) 1 x (5 V, 3 A) | 2 x (0÷5 A) 1 x (5 V, 3 A) |
| Dokładność pom. napięcia/prąd | Wskaźnik cyfrowy 3 1/2 cyfry (LED lub LCD), dokładność pomiaru: napięcia ±1% ±2 cyfry, prądu ±2% ±2cyfry | | | | | | | | |
| Wyświetlacz (typ) | LED-podwójny | LED-podwójny | LED-poczwórny | LED-poczwórny | LED-poczwórny | LED-poczwórny | LCD-poczwórny | LCD-poczwórny | LCD-poczwórny |
| Ilość wyjść | pojedynczy | pojedynczy | podwójny | podwójny | podwójny | podwójny | potrójny | potrójny | potrójny |
| Praca szeregowa, tracking,równoległa | — | — | Tak (60 V, 2 A) Tak (30 V, 4 A) | Tak (60 V, 3 A) Tak (30 V, 6 A) | Tak (60 V, 2 A) Tak (30 V, 10 A) | Tak (120 V, 3 A) Tak (60 V, 6 A) | Tak (60 V, 2 A) Tak (30 V, 4 A) | Tak (60 V, 3 A) Tak (30 V, 6 A) | Tak (60 V, 5 A) Tak (30 V, 10 A) |
| Napięciowy współczynnik stab. CV,CC, | CV<0,02%+5mV CC<0,5%+5mA | CV<0,01%+2mV CC<0,2%+1mA | CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA | | CV<0,02%+5mV CC<0,5%+5mA | CV<0,01%+0,5mV CC<0,2%+1mA | | | CV<0,02%+3mV CC<0,5%+3mA |
| Tętnienia (mV) | 1 mV (RMS) | 0,5 mV (RMS) | | | 1 mV (RMS) | 0,5 mV (RMS) | | | 1 mV (RMS) |
| Cena netto zł (bez VAT) | 430 | 630 | 490 | 530 | 750 | 1150 | 540 | 620 | 820 |

pojedynczy podwójny potrójny

## NAJWIĘKSZY WYBÓR-NAJNIŻSZE CENY

### ZASILACZE LPS WYPOSAŻONE STANDARDOWO W RS 232 + oprogramowanie

| Model | LPS 301 | | LPS 302 | | LPS 303 | LPS 304 | | LPS 305 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maks. moc wyjściowa | 30 W | | 60 W | | 90 W | 70 W | | 165 W | |
| NAPIĘCIE | HIGH | LOW | HIGH | LOW | | | | | |
| Zakres | 0 ÷ 15 V | 0 ÷ 30 V | 0 ÷ 15 V | 0 ÷ 30 V | 0 ÷ 30 V | 0÷+30V / 0÷-30V | 5V | 0÷+30V / 0÷-30V | 3,3V/5V |
| Raster | 10 mV | 10 mV | 10 mV | 10 mV | 10 mV | 10 mV | | 10mV | |
| Nap. maks. | 16 V | 32 V | 16 V | 32 V | 32 V | -32V / +32V | | -32V / +32V | |
| PRĄD | | | | | | | | | |
| Zakres | 0 ÷ 2 A | 0 ÷ 1 A | 0 ÷ 4 A | 0 ÷ 2 A | 0 ÷ 2,5 A | 0 ÷1A / 0 ÷ -1A | 2 A | 0÷-2,5A/0÷+2,5A | 3 A |
| Raster | 1 mA | 1 mA | 1 mA | 1 mA | 1 mA | 1 mA | | 1 mA | |
| Prąd maks. | 2,4 A | 1,2 A | 4,4 A | 2,4 A | 3 A | +1,2A / -1,2A | ≈ 2,2 A | +3A / -3A | ≈ 3,3 A |
| CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI NAPIĘCIA | | | | | | | | | |
| Napięciowy WS* (zmiana napięcia sieci ± 10%) | 1 mV | | | | | 1 mV | 5 mV | 1 mV | 5 mV |
| Obciążeniowy WS (zmiana obciążenia 0 ÷ 100%) | 2 mV | | | | | 2 mV | 10mV | 2 mV | 10 mV |

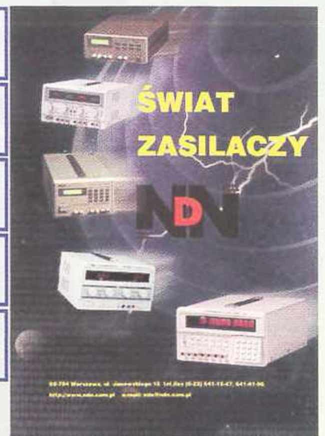
LPS 301 770 zł + VAT

LPS 302 930 zł + VAT

LPS 303 990 zł + VAT

LPS 304 1090 zł + VAT

LPS 305 1590 zł + VAT




### ZASILACZE PROGRAMOWALNE firmy GOOD WILL

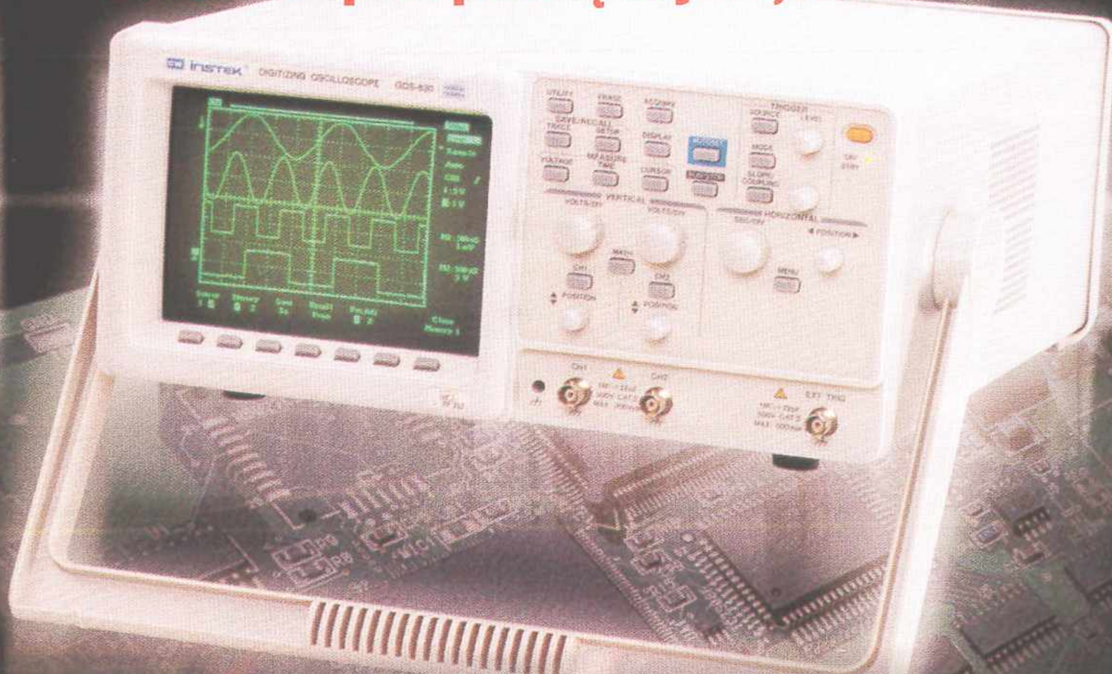
| | MODEL | PPE-1323 | PPE-3323 | PPS-1860G | PPS-3635G | PPS-6020G | PPS-1830G | PPT-3615G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parametry stopnia wyjściowego | Napięcie | 0 ÷ 32 V | 0 ÷ +32 V, 0 ÷ -32 V, 3,3 V/5 V ustal. | 0 ÷ 18 V | 0 ÷ 36 V | 0 ÷ 60 V | 0÷18 Vx2,0÷6 Vx1 | 0÷36 Vx2,0÷6 Vx1 |
| | Prąd | 0 ÷ 3 A | 0 ÷ +3 A, 0 ÷ -3 A, 3 A ustalone | 0 ÷ 6 A | 0 ÷ 3,5 A | 0 ÷ 2 A | 0÷3 Ax2,0÷5 Ax1 | 0÷1,5 Ax2,0÷3 Ax1 |
| | OVP | 0 ÷ 33 V | 0 ÷ +33 V, 0 ÷ -33 V, OLP | 0 ÷ 20 V | 0 ÷ 38,5 V | 0 ÷ 63 A | 0÷20 Vx2,0÷7 Vx1 | 0÷38,5 Vx2,0÷7 Vx1 |
| Stabilizacja przy zmianach obciążenia | Napięcie | ≤ 6 mV | ≤ 6 mV | ≤ 3mV na tylnym wyjściu (≤6mV, z przodu) | | | | |
| | Prąd | ≤ 3 mA | ≤ 3 mA | ≤ 3 mA (≤ 6 mA prąd znamionowy >3,5 A) | | | | |
| Stabilizacja przy zmianach napięcia sieci | Napięcie | ≤ 3 mV | | | | | | |
| | Prąd | ≤ 3 mA | | | | | | |
| Rozdzielczość | Napięcie | 10 mV (20 mV, napięcie znamionowe > 36 V) | | | | | | |
| | Prąd | 10 mA (20 mA, prąd znamionowy > 3,5 A) | | | | | | |
| | OVP | 10 mV (20 mV, napięcie znamionowe > 36 V) | | | | | | |
| Dokładność programowania (25 ±5°C) | Napięcie | ≤ 0,05% + 25 mV (+ 50 mV, napięcie znamionowe > 36 V) | | | | | | |
| | Prąd | ≤ 0,2% + 10 mA | | | | | | |
| | OVP | ≤ 2% + 0,6 V | | | | | | |
| Tętnienia i szumy (20 Hz ÷ 20 MHz) | Napięcie | Tętnienia 1 mVsk / 3mVp-p Szumy 2 mVsk / 30 mVp-p | | | | | | |
| | Prąd | ≤ 3 mAsk (≤ 5 mAsk prąd znamionowy > 3,5 A) | | | | | | |
| Współczynnik temperaturowy (0 ÷ 40°C) | Napięcie | ≤ 100 ppm + 3 mV | | | | | | |
| | OVP | ≤ 150 ppm + 3 mA | | | | | | |
| Czas odpowiedzi Zwiększanie napięcia | 10 ÷ 90 % | ≤ 100 ms | | | | | | |
| Zmniejszanie napięcia | 90 ÷ 10 % | ≤ 100 ms | | | | | | |
| Współczynnik temperaturowy odczytu | Napięcie | ≤ 100 ppm +10 mV (+20 mV, napięcie znamionowe > 36 V) | | | | | | |
| | Prąd | ≤ 150 ppm + 10 mA | | | | | | |
| Dryft | Napięcie | ≤ 100 ppm +10 mV (+20 mV, napięcie znamionowe > 36 V) | | | | | | |
| | Prąd | ≤ 150 ppm + 10 mA | | | | | | |
| Tryb śledzenia (Tracking) (seria PPT i PPE-3323) | Błąd śledzenia | ≤ 0,1% + 50 mV | | | | | | |
| | Stabilizacja w połączeniu szeregowym | ≤ 50 mV | | | | | | |
| Interfejs | | Seria PPE – szeregowy RS-232C, serie PPS/PPT – GPIP (opcja) | | | | | | |





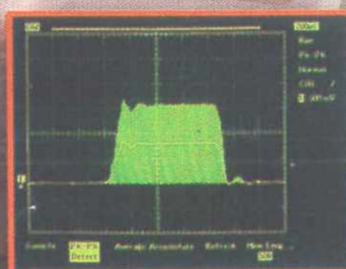

# GDS-830(100MHz)

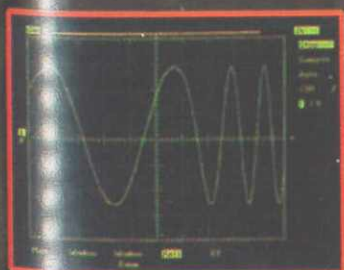
Pasmo cyfrowe 100 MHz / 2 kanały
Podstawa czasu 2 ns ÷ 5s / dz.
Czułość: 2 mV/dz. ÷ 5 V/dz.
Próbkowanie 100 MS/s na kanał
Pamięć 125 kB/ kanał
Detektor impulsów od 20 ns
RS-232, Centronics, VGA - w standardzie!
GPIB - opcja
Ekran: lampa o przekątnej -17,5 cm

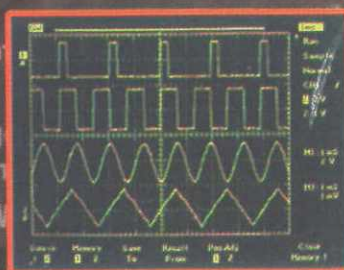


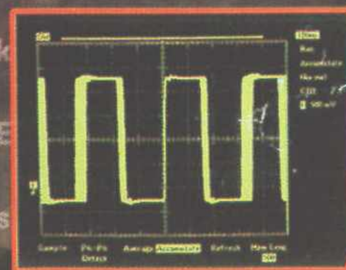










NOWOŚĆ





02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96
http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl
Meraserw: 41-200 Sosnowiec, ul. Sienkiewicza 26 tel. (0-32) 266-9139, fax (0-32) 266-6589